

РАДИО

1/84

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

73!

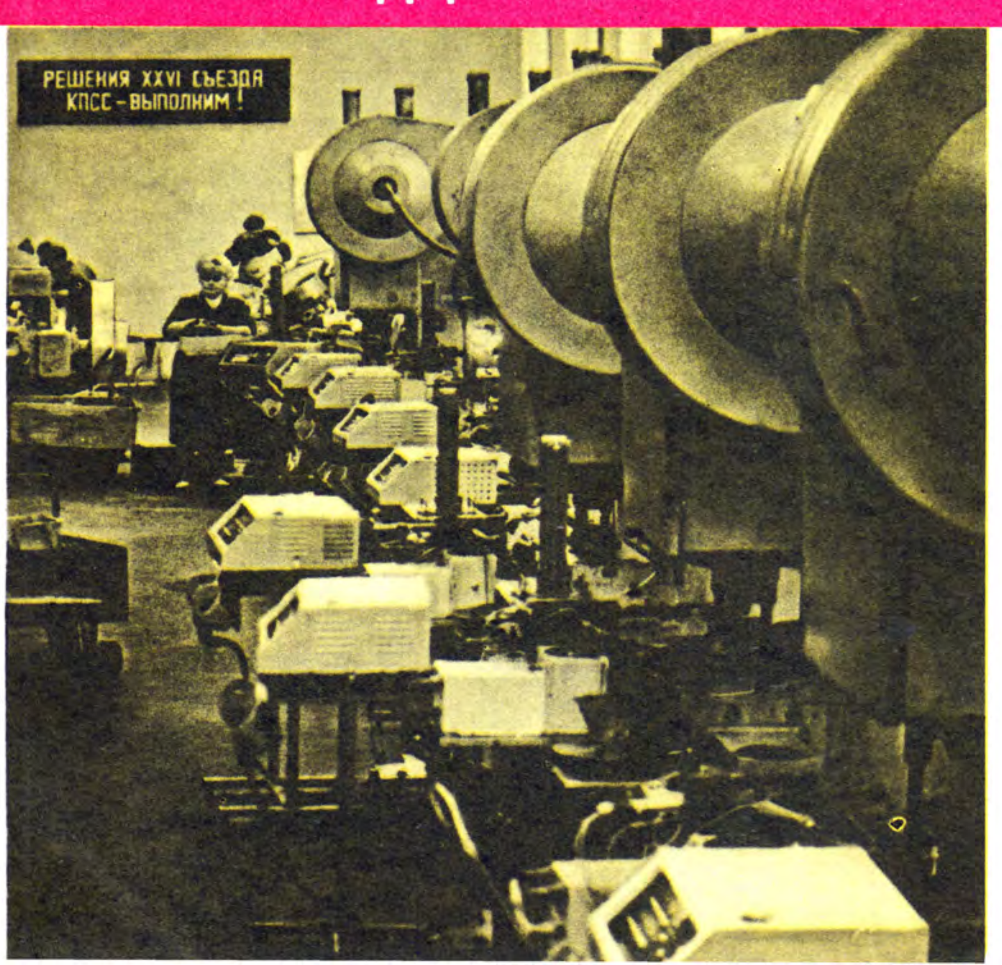


40 лет назад легендарный город на Неве сбросил с себя оковы блокады. 900 дней герои обороны Ленинграда стойко защищали колыбель Великого Октября. Ни смертоносный огонь вражеской авиации, ни беспрерывные артобстрелы, ни голод и холод, ни оторванность от всей страны не сломили духа советских людей.

Воспоминания о тех грозных и тяжелых днях Великой Отечественной живы и сегодня. Живы и многие участники беспримерного подвига, поразившего мир. Некоторые из них приняли участие в беседе за «круглым столом» журнала «Радио», посвященной 40-летию полного снятия блокады Ленинграда (см. с. 2). Это они, и тысячи других героев фронта и тыла отстояли, спасли родной Ленинград — крупнейший промышленный, культурный и научный центр страны.

Если обратиться к истории, то именно здесь в Ленинграде коллективами ученых и исследователей был сделан ряд важнейших открытий и изобретений, прославивших нашу Родину, сыгравших существенную роль в техническом прогрессе,

ЛЕНИНГРАДЦЫ — ТЕХНИЧЕСКОМУ ПРОГРЕССУ



в развитии отечественной радиотехники и электроники.

В Ленинграде получили путевку в жизнь и начали серийно изготавливаться многие новшества радиоаппаратостроения и электроники. Это — приемно-усилительные лампы и полупроводниковые приборы объединения электронного приборостроения «Светлана», конденсаторы различных типов научно-производственного объединения «Позитрон», телевизоры производственного объединения имени Козицкого и многое другое.

(Окончание на 64 с.)

На наших снимках: вверху — группа работников Всесоюзного научно-исследовательского института токов высокой частоты имени В. П. Вологдина. Слева направо — ведущий инженер С. Семенов, бригадир слесарей-сборщиков Н. Елисеев, ведущий конструктор Ю. Болотинский; внизу — участок цеха штамповки ленинградского электромеханического завода, где действуют 28 роботов.

Фото М. Шарапова

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



РАДИО

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 1 1984

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 491-15-93;
отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
радиоприема и звукотехники — 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81.

Г-60726 Сдано в набор 28/X-83 г. Подписано к печати 8/XII-1983 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1 050 000 экз. Заказ 3040. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. 73! — в радиолюбительском коде означает: наилучшие пожелания. С этими словами редколлегия и редакция журнала обращается ко всем нашим читателям в новом, 1984 году.

Фото В. Борисова

900 ДНЕЙ ГЕРОИЧЕСКОГО ЛЕНИНГРАДА



900 дней обороны города на Неве стали символом величайшей человеческой стойкости. История войн не знает примера, когда город, подобно Ленинграду, столь длительно мог выдерживать тягчайшие лишения блокады, выпавшие на долю его защитников. И не только выдерживать, но и наносить ответные удары, приковать к себе огромную группировку гитлеровских войск и тем самым облегчать положение на других фронтах Великой Отечественной войны.

Ленинградцы не только стойко оборонялись. На его заводах обессилевшие от голода и холода люди ковали оружие победы. В блокадном Ленинграде творил Дмитрий Шостакович, писала Ольга Берггольц, оберегал бесценные сокровища Эрмитажа академик И. А. Орбели.

Никакие жертвы, никакие тяготы не смогли сломить непобедимый дух защитников колыбели революции.

В январе 1943 года блокада была прорвана. А через год победоносное наступление Советских Вооруженных Сил под Ленинградом полностью освободило город от блокады. Враг, понесший тяжелые потери, был отброшен на 220—280 км на запад. 27 января 1944 года счастливые лица защитников города на Неве озарил артиллерийский салют из 324 орудий в честь этой выдающейся победы.

... В преддверии 40-летия полного снятия блокады с Ленинграда за «круглым столом» журнала «Радио», проведенным совместно с комитетом ДОСААФ и Федерацией радиоспорта Ленинграда и области, встретились военные и гражданские связисты — ветераны обороны города Ленина. Было глубоко символично, что встреча защитников колыбели революции проходила на легендарном крейсере Октября «Авроре».

12 часов. В кают-компании, где собрались ветераны, звучат позывные UK3A, UK3R, UK3F — Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля, журнала «Радио» и Федерации радиоспорта СССР. Они звучат через старенький «Рекорд» — репродуктор, переживший блокаду и ныне ставший реликвией того незабываемого времени.

«Сегодня начинается очередной этап радиоэкспедиции «Победа-40», — торжественно произносит оператор. — Он посвящается полному снятию блокады с Ленинграда, колыбели Октябрьской революции. Юбилейный позывной для работы в мировом радиолюбительском эфире U1AGL — «Героический Ленинград» присваивается радиостанции UK1AAA; позывной U1CWW — «Ветераны войны» радиостанции UK1CAA».

Вступает в работу радиостанция U1AGL. Она развернута на борту «Авроры», рядом с кают-компанией. Через репродуктор слышны сигналы метронома, которые передает радиостанция в эфир. Это тот самый метроном, который в дни блокады как бы олицетворял пульс жизни города. Нельзя в этот момент без волнения следить за лицами участников встречи. Они словно перенеслись в то, отдаленное сорока годами, героическое время обороны Ленинграда.

Смолкли ритмичные звуки метронома. К ветеранам с алыми гвоздиками устремились пионеры и комсомольцы ленинградской школы № 160. Уже 25 лет в этой школе действует радиоклуб, активно работает коллективная радиостанция. Сейчас ребята ведут большую военно-патриотическую работу по сбору материалов о защитниках Ленинграда.

Первым за «круглым столом» взял слово бывший заместитель начальника связи по радио 42-й армии Т. С. Лобовиков, ныне профессор доктор экономических наук. «После захвата Прибалтики и Пскова врагу казалось, что ему открыт путь на Ленинград, — начал свой рассказ Тимофей Сергеевич. — Но вокруг города в это время спешно создавалось несколько поясов обороны, формировались дивизии народного ополчения, истребительные батальоны, организовывались партизанские отряды. Один из рубежей обороны проходил вдоль р. Луга. Здесь на Лужском рубеже развернулись ожесточенные бои. Благодаря беспредельной стойкости и героизму советских воинов, бойцов народного ополчения немецкое наступление на этом направлении было задержано на 4—5 недель. Это позволило укрепить оборону на ближних подступах к Ленинграду».

Вблизи г. Луга горсточка бойцов-связистов в течение нескольких часов отражала непрерывные атаки фашистов. Возглавил эту группу заместитель политрука радиороты 415-го батальона связи А. К. Мери. Он был несколько раз ранен, но продолжал

Реликвии незабываемых лет: ленинградский метроном (справа) и переживший блокаду «Рекорд»



руководить боем. За проявленный героизм А. К. Мери было присвоено звание Героя Советского Союза.

«Управление войсками Лужской оперативной группы было до крайности осложнено разобщенностью обороняющихся частей и постоянными нарушениями линий проводной связи. Главным средством управления оказалась радиосвязь», — продолжал Т. С. Лобовников.

Упорство советских войск на подступах к Ленинграду возрастало, но все же немцам удалось 8 сентября захватить Шлиссельбург и замкнуть кольцо блокады. Однако фашистские войска были настолько измотанными, что они отказались от идеи захвата города «с ходу». Битва за Ленинград вступила в фазу оборонительных боев на фиксированных рубежах.

В этот период для управления войсками была создана жизнестойкая система связи. Войсковая связь от высших штабов до полковых узлов и даже ниже постепенно переводилась на подземные кабельные линии связи, каждый командный пункт обеспечивался связью по нескольким направлениям.

В частях работала творческая мысль. Вот лишь два примера. В 85-м отдельном полку связи инженер-капитан Денисов и Лабутин, которого в шутку называли «инженер-ефрейтором», разработали систему помехоустойчивой телетайпной радиосвязи. Офицеры Семенов, Летов и старшина Грибков приспособили радиостанцию «Север» для работы телефоном».

Особой страницей в историю обороны Ленинграда вписана легендарная «Дорога жизни» — единственная транспортная артерия, связывавшая по льду Ладожского озера блокированный Ленинград с Большой землей. Через Ладогу была проложена и кабельная линия связи. О прокладке кабеля через бурную осеннюю Ладогу рассказал гвардии полковник в отставке Н. Н. Зазимко. Попытки наладить связь по полевому кабелю не дали результатов — такой кабель в условиях озера работал лишь несколько дней. Поэтому было принято решение проложить специальный подводный семичетверочный кабель (каждый метр такого кабеля весит 12 кг, всего же предстояло проложить по дну озера около 40 км кабеля общим весом примерно 500 т). В ночь с 28 на 29 октября началась прокладка кабеля с баржи, транспортируемой буксиром.

«Я находился на восточном берегу, прокладка же началась с западного берега. Напряженно всматривались мы во мглу. Наконец, показался силуэт буксира и баржи. Подойти к самому берегу они не могли. Тогда мы выстроили цепочку из солдат и офицеров прямо в холодной воде и вручную вытянули конец тяжелого кабеля на берег. 30 октября кабель был заведен в заранее подготовленный усилительный пункт. С тех пор связь Ленинграда с Москвой действовала бесперебойно и она сыграла важную роль в обеспечении победы над врагом».

Продолжил рассказ начальник Ленинградской междугородной телефонной станции А. П. Морозов, руководивший и в годы блокады работой по обеспечению междугородной связи. «Уже в первые дни войны перед нами была поставлена задача создать резервные узлы междугородной связи на случай вывода из строя основной станции. Оперативно, в течение 10 дней, было оборудовано три укрытых объекта, а основной — законсервирован. Это позволило, несмотря на бомбежки и артобстрелы, иметь надежную связь. В течение всей блокады в городе действовал междугородный переговорный пункт для населения.

«После прокладки кабеля через Ладогу, о чем здесь говорил Н. Н. Зазимко, нами была проделана весьма сложная работа по высокочастотному уплотнению этого кабеля. Никакие лишения, трудности не могли сломить дух связистов, стремившихся своим трудом приблизить час победы над врагом. По заданию командования фронта, перед прорывом блокады, была разработана мобильная аппаратура высокочастотного уплотнения. Руководил этими работами талантливый инженер Б. И. Башкин. Сколько надо было проявить инженерной находчивости, смекалки, чтобы при отсутствии самых необходимых деталей все же создать такую аппаратуру».

Берет слово полковник в отставке Ф. Е. Пашко: «В боях за Тихвин



Бойцы вспоминают минувшие дни. За «круглым столом» журнала «Радио» в кают-компании «Авроры».

в ноябре—декабре 1941 года советские воины совершили немало героических поступков. Я расскажу о двух подвигах, участниками которых были радисты.

Танк младшего лейтенанта В. Зайцева, возвращаясь из разведки, попал в засаду. Когда кончились боеприпасы, экипаж взорвал танк, уничтожив при этом и группу фашистов, окруживших боевую машину. Посмертно всем членам экипажа танка, в том числе стрелку-радисту А. Ращупкину, было присвоено звание Героя Советского Союза...

Экипаж бомбардировщика под командованием И. Черных получил задание бомбить скопление врага. После двух удачных заходов самолет все же был подбит и загорелся. Тогда экипаж принял решение направить пылающую машину на вражескую колонну. Вот текст последней радиограммы, переданной стрелком-радистом Н. Губиным: «Самолет горит. Идем на таран вражеской колонны. Прощайте, товарищи!». 16 января 1942 года все члены экипажа за совершенный подвиг были удостоены звания Героя Советского Союза».

В победу под Ленинградом немалый вклад внесли народные мстители — партизаны, действовавшие на территории временно оккупированной Ленинградской области. Б. И. Слизников — радист партизанского соединения, которым командовал Г. П. Григорьев, поделился своими воспоминаниями о ратных делах партизан, о роли радиосвязи в боевых действиях.

«Вот оно, наше оружие, — Борис Иванович показал на стоявшую на столе в кают-компании видавшую виды знаменитую партизанскую радиостанцию «Север». — Как много, благодаря ей, удалось совершить удачных рейдов по немецким тылам. Как много она спасла жизней. С помощью радиостанций «Север» в июле—августе 1943 года координировалась, например, одна из крупнейших операций «Рельсовая война», в которой участвовали на большой территории многие партизанские соединения. В ходе ее были разрушены сотни километров железнодорожного пути, мосты, пущены под откос поезда. Серьезно оказалось нарушено снабжение оружием и резервами немецких частей».

В разговор вступают работники промышленности блокадного Ленинграда бывший директор одного из заводов М. Е. Червяков, ведущие радиоспециалисты этого завода С. В. Спиров и Ю. П. Суходольский. С огромным вниманием собравшиеся слушали рассказ о самоотверженном труде рабочих, инженеров и техников завода, выполнявших важные для фронта, для страны задания. Находясь на голодном энергетическом пайке, располагая сверхминимальными сырьевыми возможностями, коллектив завода наладил производство военных радиостанций. Они поступали не только на Ленинградский фронт, но и на другие фронты Великой Отечественной войны.

Совместно со связистами менее чем за два месяца (июль—август 1942 года) была спроектирована, изготовлена, смонтирована, налажена и пущена мощная радиовещательная станция взамен РВ-53, замолчавшей в начале войны. Станция размещалась в бывшем Буддийском храме. Весьма оригинальна была решена проблема сооружения высокой антенны вблизи неприятеля. В качестве ее использовался тросс из биметалла, который поднимался на аэростате заграждения.

Столь же успешно в 1943 году было выполнено задание по строительству в черте города мощной коротковолновой телефонно-телеграфной передающей радиостанции.

Дополнил рассказ о работе радиосредств предприятий системы Наркомата связи бывший командир одного из военно-восстановительных батальонов связи Д. А. Иванов.

Полковник в отставке В. И. Пажитнов, бывший дежурным по радиосвязи Ленинградского фронта, посвятил свое выступление в основном организации радиосвязи во время прорыва блокады Ленинграда (январь 1943 года). Хорошо налаженная радиосвязь позволила на всех уровнях надежно управлять наступавшими войсками. Вспомнил он Г. Г. Костанди, чье имя было хорошо известно радиолюбителям-коротковолновикам еще в довоенные годы. Это был виртуоз использования и маневрирования средствами радиосвязи. И сейчас успешно трудится на самых ответственных участках связи с Арктикой и Антарктидой Е. А. Мошкина, в годы войны бывшая одним из лучших операторов Ленинградского фронта.

Ни на минуту не замолкал радиолюбительский эфир. Оператор радиостанции U1AGL мастер спорта А. Ивлиев проводит связь.



За «круглым столом» выступили полковник в отставке К. Г. Гроссман, рассказавший о подготовке радистов в Ленинградской военной школе радиоспециалистов, о боевых подвигах, совершенных многими выпускниками этой школы. В. И. Мусатов поведал о малоизвестной, но трудной и опасной работе, которую осуществляли с помощью мощных громкоговорящих установок военнослужащие войск особого идеологического фронта.

На встрече за «круглым столом» присутствовала большая группа радистов — участников обороны Ленинграда, ныне активно работающих в радиолюбительском эфире. От их имени защитников города Ленина приветствовал К. А. Юрьев (UA1BO).

Долго продолжался разговор о подвигах связистов, внесших существенный вклад в победу под Ленинградом. Особо большое и важное значение приобрела работа радиосредств во время боев за полное снятие блокады, когда требовалась четкая координация действия сухопутных войск, авиации и Краснознаменного Балтийского флота, надежное и бесперебойное управление их действиями. Связисты и в этой заключительной операции под Ленинградом образцово и мужественно выполняли все задания командования.

Радиолюбительский эфир как бы раздвинул стены кают-компании и позволил принять участие во взволнованном разговоре за «круглым столом» защитникам Ленинграда, живущим в других городах: коротковолновикам Герою Советского Союза А. Г. Батурину, А. Е. Короткову, Е. И. Лобковскому и многим, многим другим. Радиостанция U1AGL приняла приветствия от радистов Краснознаменного Черноморского флота, от многих ветеранов Великой Отечественной войны, от тех, кто не пережил тяготы минувшей войны, но свято чтит подвиги своих дедов и отцов, отстоявших честь и свободу Родины, великие завоевания Октября.

А. ГОРОХОВСКИЙ

Ленинград—Москва

СУДЬБА КОНСТРУКЦИИ: ОТ ЭКСПОНАТА ДО ВНЕДРЕНИЯ

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Сейчас мало кто сомневается в том, что лучшие разработки талантливых конструкторов-радиолюбителей представляют несомненный интерес для самых различных отраслей нашего народного хозяйства, будь то связь, радио- или электронная промышленность, приборостроение или сельское хозяйство, легкая промышленность или здравоохранение. За последние двадцать с небольшим лет, как свидетельствует статистика, число электронных приборов и устройств, созданных энтузиастами радиотехники для народного хозяйства и демонстрируемых на всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, выросло вдвое. Ныне они составляют более сорока процентов от всех конструкций, которые радиолюбители выносят на строгий суд членов жюри, научно-технической общественности, представителей министерств и ведомств, многочисленных посетителей ВДНХ СССР.

Как же складывается судьба всех этих приборов после закрытия очередной выставки, после того, как «отзвучат фанфары» и победители, получив призы и награды, разъедутся по домам? Отправляются ли лучшие экспонаты в заводские цеха, в научно-исследовательские лаборатории, в колхозы и совхозы? Что практически делается для их внедрения в народное хозяйство?

Практика показывает, что в одном случае приборы, устройства, аппаратура без проволочек получают производственную прописку на ряде объектов народного хозяйства страны. В другом — разработки используются, как правило, лишь на том предприятии, где трудятся сами их создатели. И, наконец, в третьем — когда приборы, зачастую имеющие отличные технико-экономические показатели и представляющие большую ценность для той или иной отрасли народного хозяйства, так и остаются невнедренными.

Конструкции, созданные радиолюбителями и широко используемые в практике, к сожалению, можно буквально пересчитать по пальцам. Это, например, не имеющие аналогов в нашей промышленности новые приборы для динамической балансировки и балансировки шлифовальных кругов, разработанные А. Г. Хапичевым из Куйбышева. Они внедрены на местном подшипниковом заводе, а также на одиннадцати предприятиях Москвы, Волжска и других городов. Это — электронные пьезометры и цифровые леверометры, созданные Г. Я. Шепсом и В. В. Романовым из Саратова, несущие свою службу в московском, кировском и рязанском управлениях Союзного треста «Промбурвод». Это — различные устройства контроля, сигнализаторы напряжения и другие приборы, разработанные Е. П. Фигурновым и его товарищами из Ростова-на-Дону и получившие распространение с экономическим эффектом более полумиллиона рублей на Белорусской, Северо-Кавказской, Восточно-Сибирской, Горьковской и Юго-Восточной железных дорогах. Это... Впрочем, можно было бы привести еще два-три примера и на этом поставить точку. Увы, счастливая судьба уготована лишь немногим приборам.

НЕ ПРОХОДИТЕ МИМО!

Разумеется, ни одно предприятие, даже то, где особенно развито чувство нового, прогрессивного, передового, не станет перелаживать производство из-за иной, даже самой талантливой и перспективной конструкции, если она не «вписывается» в его технологические рамки, нарушает план — «святая святых» современного производства. Но, думается, любое предприятие — и большое, и маленькое, специализирующееся на выпуске отдельных, опытных партий изделий, не вправе отказываться от внедрения передовых методов труда, новых изделий, соответствующих его профилю, дающих большую экономию энергоресурсов и сырья. Тем более, если это сулит серьезный экономический эффект, если предложение конструкторов-радиолюбителей «не сбивает» производственную программу предприятия, улучшает его технико-экономические показатели.

Постоянные посетители всесоюзных радиовыставок наверняка помнят приборы и устройства, созданные группой конструкторов-энтузиастов из небольшого города Кольчугино. Внедренные на кольчугинском заводе по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе, они приносят большую пользу предприятию. А нельзя ли опыт кольчугинцев перенести на другие заводы цветной металлургии — одной из важнейших отраслей нашего народного хозяйства?

Бесконтактная система зажигания, предложенная ташкентским радиолюбителем А. К. Дудкинским, дает десятипроцентную экономию горючего, будучи установленной на автомобиле ВАЗ-2101. Она обеспечивает полное сжигание смеси в двигателях внутреннего сгорания. А если установить такую систему на всех автомобилях подобного типа? Сколько можно будет сэкономить бензина в масштабе страны?

Внедрение на Горьковском автомобильном заводе малогабаритного автомата для контроля сварных швов, созданного местными радиоконструкторами А. Н. и Н. А. Бондаренко, позволило ежегодно экономить 80 тысяч рублей. Этот прибор, названный радиолюбителями «Надежда», крайне необходим производству. Найдет ли он широкое применение на заводах автомобильной промышленности нашей страны или так и останется «надеждой» его создателей?

Примеров локального внедрения любительских разработок немало. Но даже такое ограниченное рамками одного завода, одного предприятия внедрение конструкций — мечта многих и многих радиолюбителей.

Для измерения с высокой точностью температуры используются платиновые термометры. Видимо, не надо объяснять, что их серийное производство обходится, как говорится, «в копеечку». Столичный мастер-радиоконструктор Е. Н. Успенский сконструировал терморезистор, который не просто заменяет платиновый термометр, но и повышает чувствительность прибора в десять раз! Цифра впечатляющая, да вот беда — использовать эту разработку для научных и практических целей охотников почему-то не находится. Старое, хотя и дорогое, видимо, привычнее. По-хозяйски ли это?

Право же, так и хочется предложить организаторам всесоюзных смотров творчества радиолюбителей-конструкторов вывешивать над особенно перспективными, актуальными для народного хозяйства экспонатами специальные плакаты: «Товарищи из министерств и ведомств! Не проходите мимо!».

В решениях XXVI съезда партии, на последующих Пленумах ЦК КПСС остро поставлен вопрос о техническом прогрессе, о необходимости быстрейшего освоения нашей промышленностью плодов творческой мысли и труда ученых и конструкторов, о создании новых приборов, устройств, механизмов, позволяющих автоматизировать производственные процессы, повышать производительность труда. В этой обстановке просто недопустимо отмахиваться от того нового, ценного, прогрессивного, что стремятся внести самодеятельные конструкторы в науку, промышленность, сельское производство.

Что же могло бы содействовать быстрейшему внедрению технических новинок в народное хозяйство?

НУЖНА ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Здесь нет рецепта, пригодного на все случаи жизни. Тем более, что речь идет о «болезни» хронической, запущенной... Но, видимо, стоит обратиться к опыту коллектива энтузиастов со счастливой судьбой, где линия «разработка—внедрение», причем внедрение широкое, отлажена сравнительно хорошо.

Энтузиасты из столичного СТК «Эра» понимают, что широкому внедрению нового должна сопутствовать хорошая информация о техническом новшестве. Вот уже несколько лет руководитель клуба «Эра» О. В. Сучков готовит информационные материалы, которые регулярно появляются на страницах журнала «Электронная промышленность», в информационных листках Всесоюзного института межотраслевой информации (ВИМИ) и Московского городского территориального центра научно-технической информации и пропаганды (МГЦ НТИ).

Такое сотрудничество с органами технической информации приносит свои плоды. Только за последнее время на приборы, созданные в СТК «Эра», поступили запросы из самых различных организаций и предприятий многих городов нашей страны.

Могут спросить: а как быть тем радиолюбителям-конструкторам, у которых нет таких возможностей, как у О. В. Сучкова и его товарищей по клубу?

Попытаемся ответить на этот вопрос. Недавно, впервые в практике радиолюбительского конструирования был сделан шаг, который ставит информационную деятельность в этой сфере на официальный уровень, открывает перед самодеятельными конструкторами широкие перспективы в области пропаганды их разработок.

В порядке эксперимента МГЦ НТИ заключил договор с Московским спортивно-техническим радиоклубом ДОСААФ на комплексное информационное обслуживание. Что это значит? В договоре предусмотрен самый широкий обмен информацией: радиоклуб представляет в МГЦ НТИ чертежи, схемы, описания новых, интересных конструкций для издания о них информационных листков, которые будут рассылаться по всей стране в различные организации и на предприятия по их запросам. А московский центр, в свою очередь, представляет радиолюбителям интересующие их материалы — различные тематические подборки, технические характеристики изделий, оборудования, внедренных новшеств; копии журнальных статей по тем или иным вопросам, информационные листки и чертежно-конструкторскую документацию.

Сейчас пока трудно предвидеть, как широко развернется взаимодействие московского радиоклуба и МГЦ НТИ, но, думается, что лучшие экспонаты 31-й Всесоюзной радиовыставки, представленные москвичами, а их немало — здесь и разработки СТК «Патриот», и СТК «Эфир», и Института атомной энергии имени И. В. Курчатова, и другие — получат должный выход на предприятия и в организации страны.

Конечно, вниманием наших органов научно-технической информации не должны быть обделены и иногородние радиолюбители. Дело в том, что МГЦ НТИ — головная организация по взаимодействию с ВДНХ СССР, головная для всех союзных республик. Кроме того, в каждой союзной республике есть свои, местные, а точнее, территориальные органы информации. Так, в Российской Федерации таких органов — 70, на Украине — 18, в Казахстане — 15, в Белоруссии и Узбекистане — по 6... По этой системе вся информация из Москвы идет во все концы страны, а оттуда, из разных городов и областей, стекается в столицу. Так что здесь ничего не надо выдумывать заново. Нужно лишь воспользоваться той структурой научно-технической информации, которая сложилась в нашей стране. И здесь широкое поле деятельности для спортивно-технических клубов и местных органов информации.

Итак, издание и распространение информации о конструкциях, созданных столичными радиолюбителями и предназначенных для внедрения в народное хозяйство страны — первый этап взаимодействия МГЦ НТИ и московского спортивно-технического радиоклуба. Это своеобразная проверка актуальности любительских разработок, их популярности в организациях и на предприятиях разных отраслей народного хозяйства. Информационные листки о разработках — это как бы письма радиолюбителей на предприятия. На каждое письмо должен прийти ответ. В конце года предприятие обязано отчитаться перед МГЦ НТИ, что оно сделало с той или иной разработкой, каков экономический эффект от ее внедрения.

Начало обнадеживающее. Надо надеяться, что цепочка: «разработка—выставка—оценка» получит свое логическое продолжение — «информация о новинках—внедрение — сведения о внедрении».

А если разработки москвичей заинтересуют многие организации и предприятия страны, почему бы МГЦ НТИ не издать своего рода каталог лучших приборов и приспособлений, предложенных радиолюбителями? И почему бы не делать это по итогам каждой выставки радиолюбителей на ВДНХ СССР (по примеру ЦРК СССР, но который в силу своих ограниченных возможностей рассылает каталоги только в заинтересованные министерства и ведомства).

Видимо, и ЦРК следует проработать пути и способы получения сведений о дальнейшей судьбе конструкций, описания которых были высланы в организации, и накапливать у себя эти данные в масштабе всей страны. Такая же работа должна быть налажена и в союзных республиках.

Короче говоря, нужна четкая, планомерная, построенная на лучших достижениях информатики и пропаганды обратная связь!

Радиолюбительство — движение массовое, и оно должно получить массовую поддержку на многочисленных предприятиях различных отраслей народного хозяйства нашей страны.

А. ЛУПЕНКО

г. Москва

Флагману военной печати «Красной звезде» — 60 лет. От имени миллионов читателей журнала «Радио» мы шлем сердечные поздравления прославленной газете — летописцу героических Вооруженных Сил СССР, и приглашаем ее в качестве желанного гостя на страницы нашего журнала.

ФЛАГМАН ВОЕННОЙ ПЕЧАТИ

1 января 1924 года вышел первый номер газеты «Красная звезда», созданной по указанию Центрального Комитета нашей партии. Это событие вызвало горячий отклик в армейской среде, в широких слоях советской общественности. С напутствием к коллективу редакции и ее авторскому активу обратился М. И. Калинин. Он писал: «Приветствую «Красную звезду»— и от души желаю ей успеха в сплочении революционных сил нашего Союза».

Газета удостоена четырех наград Родины — орденов Ленина, Октябрьской Революции, Красного Знамени и Красной Звезды.

Шестьдесят лет «Красная звезда» ведет ежедневную боевую летопись Советских Вооруженных Сил, рассказывает о том, как куется боевое мастерство вооруженных защитников Родины, как зреют их морально-боевые качества, как совершенствуется боевая готовность частей и кораблей. Газета пишет об этом всякий раз поновому. Потому что меняется время, развивается военное дело, все сложнее и ответственнее становятся задачи советских воинов.

В 1924 году «Красная звезда» рассказывала об учебных атаках красной кавалерии. В 1944-м — о сокрушительных ударах гвардейских минометных частей по фашистским полчищам. А еще двадцать лет спустя — о кругосветном плавании советских атомных подводных лодок. На страницах газеты рассказывалось о боях на Халхин-Голе и битве под Москвой, о героизме защитников Сталинграда и параде Победы, о первых шагах в освоении реактивной и ракетной техники, об учебных стартах современных стратегических ракет...

Во время Великой Отечественной войны писатели Константин Симонов, Михаил Шолохов, Алексей Толстой, Илья Эренбург, Всеволод Вишневский и многие другие своими публицистическими выступлениями в «Красной звезде» воодушевляли защитников Отечества на полный разгром немецко-фашистских оккупантов. В послевоенные годы корреспонденты газеты вместе с подводниками-атомниками водружали флаг Родины на Северном полюсе. Сегодня они ведут репортажи из различных частей и соединений армии и флота.

В каждом номере отводится место для очерка, рассказа, репортажа, фотоснимков, посвященных тем, кто на полях учений, в океанских походах, полетах учится побеждать сильного и хорошо технически оснащенного противника. На страницах газеты публикуются статьи, в которых рассказывается о современном оружии и тактике, о развитии советского военного искусства, поднимаются проблемы дальнейшего повышения боевой готовности Вооруженных Сил.

В материалах из боевой летописи Вооруженных Сил, о жизни и боевой учебе советских воинов, рассказывается о малоизвестных страницах Великой Отечественной войны, поисках и находках следопытов народного подвига, о героях былых сражений, офицерах запаса и в отставке. Воспоминания ветеранов, записки космонавтов, репортажи с переднего края советской науки, очерки и корреспонденции о воинах, выполняющих интернациональный долг в дружественном Афганистане — такова тематика наших будничных и праздничных номеров.

Заметное место отводится и для научно-популярных статей, в которых рассказывается об открывающихся горизонтах в науке и технике, перспективах их развития в XXI веке. Вместе с корреспондентами газеты читатели бывают на испытательных полигонах, в научно-исследовательских лабораториях, знакомятся с устройством и возможностями машин, механизмов, автоматических систем завтрашнего дня. Газета систематически рассказывает читателям о современном уровне, перспективах развития техники связи, радиоэлектроники.

В ежедневной почте газеты часто встречаются письма такого содержания: «Мой сын призван в ряды Советской Армии. Расскажите, пожалуйста, о службе военных связистов (ракетчиков, авиаторов, моряков)». Это значит, что у газеты появился еще один внимательный читатель, может быть, впервые взявший в руки «Красную звезду». Но можно надеяться, что с этого момента его дружба с военной газетой, уважение к ней будут постоянными, как крепка и постоянна любовь советского народа к своим Вооруженным Силам.

«Красная звезда» постоянно рассказывает читателям о подготовке молодежи к службе в армии и на флоте, о патриотической деятельности организаций ДОСААФ. Многие юноши мечтают стать военными летчиками, моряками, связистами, танкистами, ракетчиками, словом, советскими офицерами. Для тех, кто укрепился в своей мечте, «Красная звезда» поможет выбрать училище, расскажет об особенностях службы офицеров той или иной специальности.

...Когда из ротационной машины мчится поток отпечатанных номеров, невозможно представить, куда именно попадет вот эта пачка газет. Но в чьи бы руки ни попал номер газеты, каждый найдет в нем что-то для себя интересное: краснозвездовцы стараются делать все, чтобы для читателя он был добрым другом, наставником.

Контр-адмирал И. ПАНОВ,
первый заместитель главного редактора газеты «Красная звезда»

КРАСНАЯ ЗВЕЗДА



Воспитанник Житомирской РТШ ДОСААФ сержант Дмитрий Наумчук — командир отделения, отличник боевой и политической подготовки.

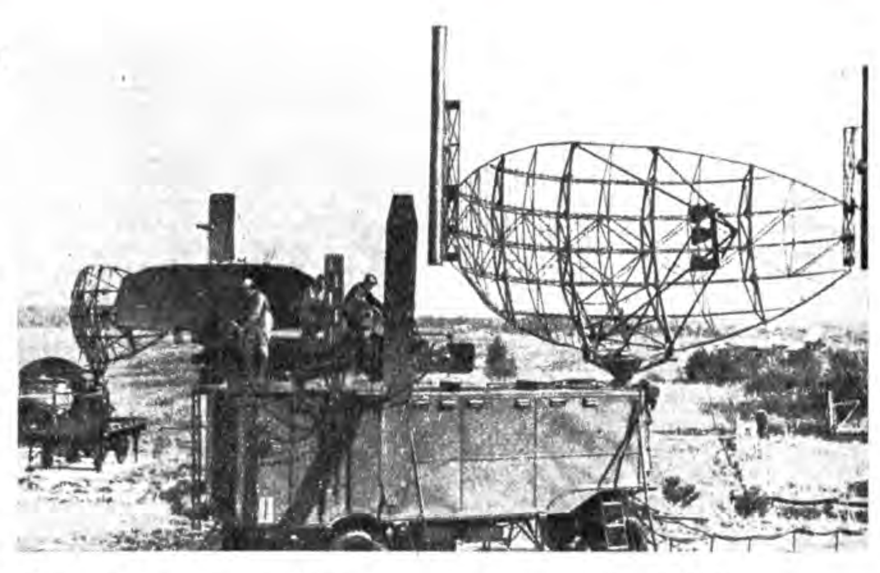
Фото В. Борисова

НА ЭКРАНАХ — НЕБО

В стороне от больших населенных пунктов, в окружении косматых елей, молодых березок и осин расположен этот гарнизон. Каждый полетный день или ночь солдаты, сержанты, офицеры устремляются к своим рабочим местам и начинается движение причудливых зеркал антенн. Это — будни отдельного батальона связи и радиотехнического обеспечения.

На экранах индикаторных устройств просматривается небо, испещренное отметками от взлетающих на перехват самолетов, отражениями от других самолетов. Незримые нити тянулись от РЛС, станции УКВ, других устройств к тем, кто находился в кабинах современных ракетоносцев.

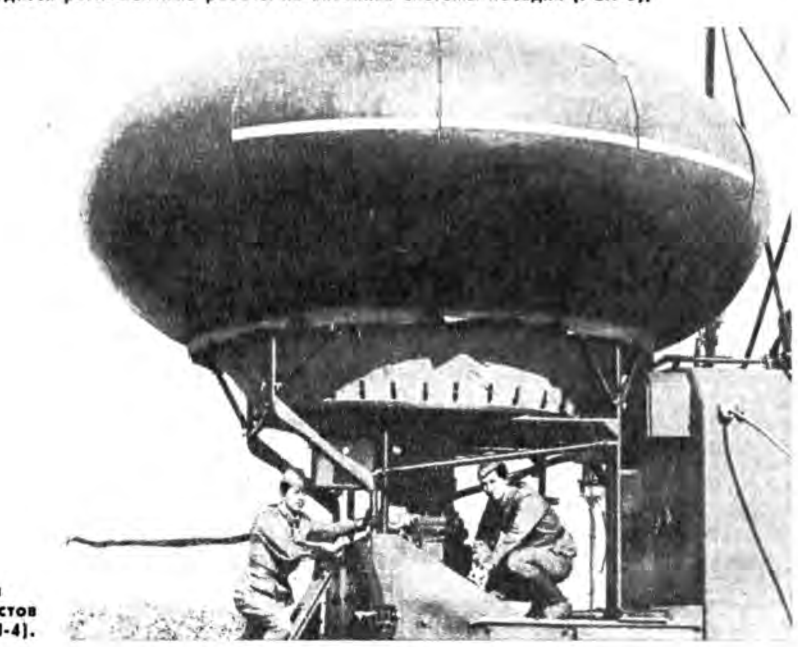
Кто же они, обеспечивающие надежную связь с находящимися в воздухе «бортами»? Мне довелось познакомиться с парнями, связавшими свою судьбу с радиоэлектроникой, а теперь (не ошибусь) и с авиацией.



Проводятся регламентные работы на антеннах системы посадки (РСП-6).

ПОКОРЕННАЯ ЧАСТОТА

Рядовой Г. Дерябин выждал, пока блоки автоматической подстройки частоты войдут, как говорят, в режим. Привычно нажал кнопку включения высокого напряжения, проверил работу передатчика и доложил об исправности обслуживаемых устройств. То, что проделал сегодня специалист 2-го класса Дерябин, перекрыв при этом установленный норматив,— дело привычное. Однако еще недавно этот же передатчик...



Будни связистов (РСБН-4).

Было это в начале службы. Геннадий также нажал кнопку высокого. Стрелка волномера, чуть вздрогнув, осталась на месте. «Может не работает гетеродин»,— мелькнула догадка.— Проверил — все в норме, а передатчик не излучал.

В который раз он мысленно пробегал по функциональной схеме. «Конечно,— рассуждал Дерябин,— ремонтировать телевизор или магнитофон — проще. Никто не торопит, да и настройка не такая сложная, как здесь».

Между тем время поджимало. «Радиотехника — наука о контактах»,— вспомнилось полушутливое выражение одного из преподавателей Елецкой радиотехнической школы ДОСААФ, где будущий солдат овладевал основами военной специальности. И только тут невольно обратил внимание на зазор, образовавшийся в блокирующем устройстве. «Вот тебе и шуточки», — коря себя за допущенную небрежность при осмотре аппаратуры, подумал Геннадий.— Потеряны драгоценные минуты».

Оглянулся, а на помощь уже спешил специалист 1-го класса офицер В. Кобелев. Вскоре передатчик ожил. Урок не прошел даром. Пожалуй, тогда Дерябин усвоил главное: любая небрежность в обращении с техникой может обернуться неисправностью.

Шли дни, недели, месяцы. Дерябин старательно учился, делал аккуратные записи в рабочей тетради,





Рядовой Г. Дерябин за проверкой параметров.

Фото автора

досконально изучал технику. Скоро предстоит сдача экзаменов на 1-й класс, значит необходимо основательно подготовиться. В этом Дерябина убеждать не нужно. Уроки, полученные в армии, остаются в памяти на всю жизнь.

ДВЕ СТОРОНЫ НАДЕЖНОСТИ

Радиоэлектроника! Какой удивительный это мир. Нет, в выборе профессии Роман Иваночко не ошибся. Ивано-Франковская радиотехническая школа ДОСААФ дала ему многое. И вот теперь он обслуживает сложную технику. Конечно, современный радиолокатор — устройство сложное. Его не сравнишь с приемником для «охоты на лис». Но дело даже не в этом — радиотехническая школа и занятия радиоспортом дали ему прочные навыки работы с приборами, твердые знания основ радиотехники. В этом все убедились уже через несколько месяцев службы рядового Р. Иваночко.

На одной из тренировок старший лейтенант В. Кобелев ввел «неисправность» в приемник. Как только до Иваночко донеслись слова офицера: «Чувствительность приемного устройства за допуском», начался бег секундной стрелки. Вот тут-то пригодились советы Натана Григорьевича Дорфмана — преподавателя школы ДОСААФ. Помогли и тренировки, которые проводил с ними командир расчета младший сержант М. Олифиренко.

Быстро устранил «неисправность», произвел подстройку усилителя высокой частоты, и чувствительность приемника возросла.

— При такой настройке связь будет абсолютно чистой,— одобрительно заключил офицер.

Сегодня рядового Иваночко можно увидеть и за настройкой аппаратуры, и за расцвеченной, пахнущей лаком монтажной платой. Упорство, настойчивость в изучении техники вызывают к нему уважение. «Надежен»,— говорят о Романе сослуживцы.

Несколько слов о надежности. Сегодня с этим понятием связывают не только требования к технике, но и, в первую очередь, к людям. Скажем, те же операторы, напряженно работающие за экранами РЛС или обеспечивающие бесперебойную связь с грозными ракетоносцами, должны обладать выносливостью, уметь моментально «переключаться» в изменяющейся обстановке, не обращать внимания на вибрации и шумы, словом, хладнокровно действовать в экстремальных условиях.

Именно этими качествами обладают Р. Иваночко и его товарищи.

* * *

Когда я покидал гарнизон, темные силуэты антенн локаторов продолжали осматривать небо, излучая и принимая сигналы. Рядом притаились, готовые взлететь по первому требованию, ракетоносцы. Воины из отдельного батальона связи и радиотехнического обеспечения несли свою нелегкую, но почетную вахту.

Капитан В. ЩЕПИЛОВ,
корр. «Красной звезды»

Империализм без маски

ПАУТИНА ГЛОБАЛЬНОЙ ВОЕННОЙ СВЯЗИ США

Агрессивность политики США, их безудержное и бездумное стремление поставить барьер на пути прогрессивных изменений в мире, вернуть себе роль вершителей судеб народов — очевидны. Об этом свидетельствуют все нынешние дела администрации Рейгана. Как указал в Заявлении Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР Ю. В. Андропов, суть курса, которого придерживается правительство США в международных делах, заключается в том, чтобы «...не считаясь с интересами других государств и народов, попытаться обеспечить Соединенным Штатам Америки доминирующие позиции в мире».

Особую опасность для дела мира представляет стремление США сломать стратегическое равновесие в мире, разместив в Западной Европе свои баллистические ракеты «Першинг-2» и крылатые ракеты, а также развернуть новые межконтинентальные ракеты МХ. Этим же целям служат спуск на воду подводных лодок системы «Трайдент» и производство бомбардировщиков В-1, а также вся пресловутая политика «довооружения».

Неотъемлемой составной частью агрессивной политики США является так называемая базовая стратегия — развертывание вокруг СССР, других социалистических государств системы военных баз и опорных пунктов.

Однако всем этим военным механизмом агрессии необходимо управлять. И это уже сейчас стало серьезной проблемой. Как отмечают зарубежные военные эксперты, «для успешного ведения боевых действий необходимо достичь высоких скоростей прохождений команд, сигналов, донесений, максимально сократить время, отводимое на обработку данных об обстановке» («Сигнал»).

В связи с этим Пентагон не жалеет долларов на создание совершен-

По материалам зарубежной печати.

но новых средств связи. Использование последних достижений кибернетики, теории информации и вычислительной техники позволяет эффективно вести разработку и внедрять автоматизированные системы связи. Автоматическая коммутация каналов дает возможность в сжатые сроки по кратчайшему маршруту с помощью ЭВМ соединять абонентов для обмена всеми видами информации. Использование ЭВМ делает связь более гибкой и надежной, упрощает сбор, хранение и обработку данных.

Большое внимание зарубежные военные специалисты уделяют космическим средствам связи. Они, как отмечает журнал «Авиэйшн уик энд спейс текнолоджи», обеспечивают оперативную доставку информации в труднодоступные горные, лесистые, заболоченные районы, позволяют поддерживать надежную связь с кораблями, подводными лодками, самолетами и другими мобильными объектами. Качество космической связи практически не зависит от времени года и суток, атмосферных помех и искусственной ионизации воздуха.

Надо сказать, что создание военных систем спутниковой связи — одно из направлений, в котором задействовано большое количество специалистов и на развитие которого Пентагон расходует огромные средства. Так, например, в США созданы автоматизированные системы цифровой связи («Автодин») и дальней телефонной связи («Автовон»). Основу их составляет объединенная стратегическая сеть спутниковой связи. (По данным выпуска «ИЕЕЕ Трансэкшэнс он коммюникэйшнс»).

Для нужд военно-воздушных сил используется система связи «Афсатком». По замыслу ее создателей, она должна функционировать в интересах командования и управления ядерными силами. Ее космическая часть включает многоканальные ретрансляторы спутников «Флитсат», SDS и приемо-передатчики, установленные на спутниках, находящихся на полярных орбитах и входящих в космические системы передачи данных. Всем абонентам, включенным в систему «Афсатком», обеспечивается телетайпная связь со скоростью передачи информации 100 слов в минуту. Такая сравнительно невысокая оперативность радиообмена, по мнению руководства ВВС, приемлема, так как переговоры между абонентами этой системы ведутся главным образом с использованием коротких стандартных сообщений.

В настоящее время в США активно ведутся работы по созданию еще одной новой системы связи. Ее ядром будет новая спутниковая система «Милстар», обладающая повышенной живучестью и помехоустойчивостью. Система «Милстар» будет включать пять геостационарных спутников (четыре действующих и один резервный), а также три спутника на полярных орбитах. Эта система призвана обеспечить связь со всеми районами земного шара, за исключением Южного полюса. Обмениваться информацией через спутники смогут как абоненты, располагающие стационарными станциями космической связи, так и оперативные группы, находящиеся на самолетах, кораблях, подводных лодках, бронемашинах, оборудованных необходимыми техническими средствами.

Отдавая дань космической связи, зарубежные военные специалисты вместе с тем высказывают мнение, что спутники связи не смогут (да и не должны) заменить все другие средства. В последние годы в армиях основных капиталистических государств созданы и широко внедрены в войска радиорелейные и тропосферные средства радиосвязи. Они позволяют оперативно разворачивать многоканальные линии большой протяженности, добиваться высокой помехозащищенности и скрытности связи за счет использования узконаправленных антенн.

Тропосферную связь часто считают разновидностью радиорелейной, имеющей значительно большее расстояние между соседними станциями. Причем связь за пределами прямой видимости обеспечивается за счет преломления и рассеянного отражения радиоволн в приземном слое атмосферы (тропосфере) локальными неоднородностями (различающиеся значениями диэлектрической проницаемости, давления, влажности, температуры). Тропосферные средства применяются в зарубежных военных системах связи для сопряжения с радиорелейными линиями прямой видимости.

Бурный прогресс науки, техники и технологии в области создания средств электросвязи породил такое количество излучающих радиосредств, что им стало «тесно» в эфире. Потребовалось освоение новых диапазонов волн. Как свидетельствуют материалы журнала «Сигнал», наиболее широко для военных целей за рубежом используют короткие волны. Главное их достоинство, как известно, состоит в возможности организовать связь на большие расстояния. Причем габариты аппаратуры и антенн позволяют устанавливать их на мобильных средствах (автомобиле, бронетранспортере, самолете, корабле).

Теснота в эфире, необходимость освоения новых частотных участков привели специалистов к использованию оптического диапазона электромагнитных волн, где свободно могут разместиться многие тысячи телевизионных каналов. При помощи светового луча можно с таким же успехом передавать сообщения, как и по радио.

Зарубежные военные обозреватели отмечают, что волоконно-оптические сети имеют существенно большую пропускную способность и высокие скорости передачи информации, повышенную степень скрытности процесса передачи, практически исключают перехват этой информации потенциальным противником с применением существующих технических средств разведки («Электроникс»).

Для армии США, как сообщил журнал «Ньюсуик», разработана волоконно-оптическая система дистанционного наведения противотанковых управляемых ракет. По светокабелю передается изображение поля боя, снятое установленной в головной части ракеты телевизионной камерой. По нему же выдаются команды на управление полетом. В США, Японии, Англии, Канаде и ряде других стран разрабатываются волоконно-оптические средства для полевых сетей связи. В частности, в Японии создана экспериментальная линия протяженностью 18 км и высокоскоростная линия дальней связи (400 млн. бит в секунду) протяженностью 80 км. В Англии проводятся испытания морского световодного кабеля. Его линейные усилители расположены через 30—50 км, а электропитание их обеспечивается по металлическим проводам, проходящим внутри кабеля. В Канаде подобная линия протяженностью 3200 км должна вступить в строй в этом году.

Как сообщал журнал «Дифенс Дейли», на базе волоконной оптики и спутников связи в военных кругах намечено создать такой арсенал средств, который бы позволил установить контакт с абонентами, находящимися в любой точке земного шара, а также в воздушно-космическом пространстве. Именно за счет этих средств военная администрация США и НАТО надеются обеспечить надежное управление боевыми операциями, в каком бы регионе они не проводились.

Полковник-инженер А. ЖОВАНИК,
канд. техн. наук





Всего 0,9 очка...

В программу IX Всесоюзных комплексных соревнований школьников в Гомеле входило двенадцать упражнений, выполняя которые команды набирали очки, словно поднимаясь по своеобразной лестнице, обгоняя друг друга в зависимости от своих успехов.

Упорная борьба за первенство завязалась между командами России и Белоруссии. Когда была пройдена половина пути, хозяева вышли вперед на четыре очка. Многоборцы закончили ориентирование — и впереди оказалась сборная России — на два очка. Еще на одно очко увеличился разрыв после теоретического зачета многоборцев. Заканчивается забег на диапазоне 3,5 МГц — еще одно очко в пользу школьников России. Но как все-таки неустойчивы ступени нашей «лестницы»! Девочки выполнили упражнение по передаче, и вновь лидирует команда Белоруссии, выигрывая 6,2 очка.

И вот последняя «ступенька». Белорусскому спортсмену Коле Гелясевичу — мастеру спорта СССР, участнику чемпионатов страны по приему и передаче радиограмм достаточно сработать, как говорится, «в среднюю силу», чтобы удержать с таким трудом добытое командой преимущество.

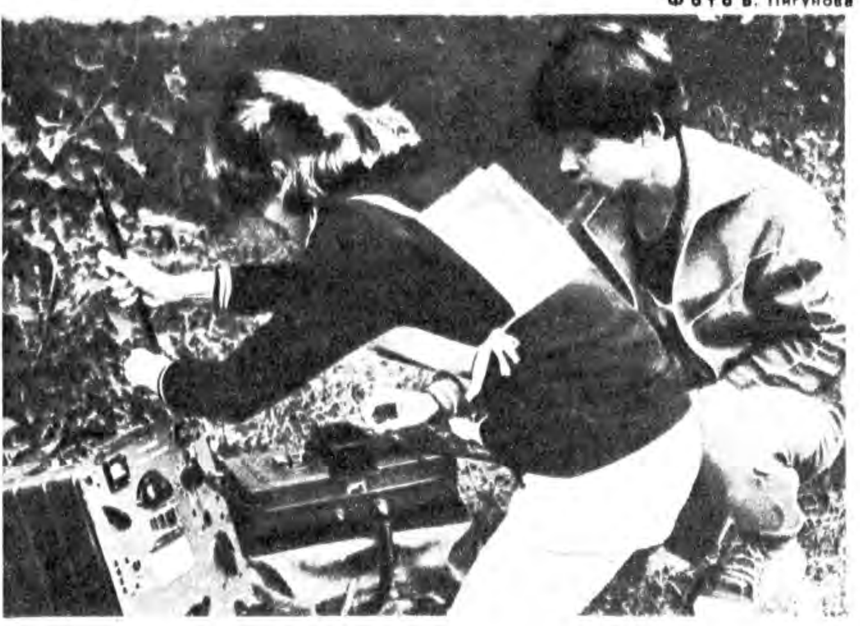
Волею жребия он выступает последним, все результаты уже известны, ясно, с какой скоростью надо работать... Победа? Увы! 15-летний школьник не справился с огромной моральной ответственностью, которая выпала на его долю. Пренебрег интересами команды, погнался за скоростью, чтобы обеспечить первое место лично себе. Но, получив за качество передачи единодушную оценку судей 0,8 балла, и сам ничего не добился, и команду подвел. Кстати сказать, на предпоследнем этапе сорвалась и А. Расулова (БССР) — кандидат в мастера спорта, тоже участница чемпионата СССР. Качество передачи буквенных радиограмм и у нее оказалось лишь 0,8.

В итоге белорусские спортсмены, проиграв представителям РСФСР всего 0,9 очка, и в общекомандном



Показательные выступления в пионерском лагере «Огонек».

Люда Поликарпова (УзССР) и её товарищ по команде готовят радиостанцию к работе.
Фото В. Пигунова



зачете оказались вторыми. Прошлогодние победители — ленинградцы на этот раз ограничились «бронзой».

Но не будем слишком строги к 13—15-летним ребятам. За серьезные просчеты в их психологической и тактической подготовке ответственны в первую очередь воспитатели, тренеры. К сожалению, в большинстве случаев наставники молодых спортсменов ограничиваются тем, что передают своим подопечным технические навыки. Нет, не очки любой ценой, а воспитание человека, его формирование — вот главная задача тренера. И важно не упустить момент, сделать все, чтобы детская увлеченность сохранилась на всю жизнь и помогала в работе, как это произошло с известными радиолюбителями, ныне докторами и кандидатами наук И. Акулиничевым, К. Шульгиным, А. Гречихиным, В. Верхотуровым, Э. Кувалдиным и другими.

Вернемся, однако, к итогам соревнований. Несмотря на отдельные срывы участников, команда Белоруссии сделала по сравнению с прошлым годом (пятое место) значительный шаг вперед. Выступавшая вне конкурса команда Гомельской области показала общий пятый результат, а ее радиомногоборцы — второй. И это не случайность. В Белоруссии неплохо поставлена работа с детьми по месту жительства. Только в Гомеле успешно работают при домоуправлениях два детских радиоклуба: «Факел» и «Спутник». Руководят ими на общественных началах активисты ДОСААФ А. Попель и Ю. Зайцев. Последний и возглавил подготовку команды области, составленной из членов этих клубов, к всесоюзным соревнованиям. Двух человек делегировали гомельчане в сборную команду республики. И что особенно важно — руководители детских радиоклубов поддерживают хороший деловой контакт с областным комитетом ДОСААФ, в частности с заместителем председателя В. Соколовым и с областным отделом народного образования, которые не только высказывают добрые пожелания в адрес клубов, но и оказывают им материально-техническую помощь. К сожалению, такая работа налажена далеко не везде. Не потому ли не выставили команды на всесоюзные соревнования школьников Казахская, Таджикская, Туркменская и Эстонская ССР?

Гомельский областной комитет ДОСААФ, объединенная техническая школа, областная федерация радиоспорта проделали большую организаторскую работу по подготовке и проведению всесоюзного первенства и в целом успешно справились с порученным делом. И все же имели место досадные шероховатости. На торжественном открытии соревнований, например, в общем строю почему-то не оказалось судей. Многие из них посчитали необязательным выполнение требований Правил соревнований о форме одежды. А ведь на «детских» соревнованиях личный пример старших, их четкость и дисциплинированность, строгое выполнение требований Правил и положения о соревнованиях приобретают первостепенное значение. Между прочим, на том же открытии ни один из участников не надел полученные ранее медали и жетоны, видимо, ни один из руководителей команд или тренеров вовремя не напомнил об этом... Да и как можно требовать, если сам не являешься примером?

Есть один очень важный вопрос, который надо, по моему мнению, безотлагательно решить. Это уровень подготовки спортсменов, допускаемых к соревнованиям. Сейчас в них могут участвовать все желающие, без учета спортивной квалификации: и начинающие, и мастера спорта, и призеры чемпионатов страны. Вот и получается, что скоростники начинают прием радиограмм со скоростей 50 и 150 знаков в минуту, «охотники» затрачивают на прохождение дистанции от 20 минут до бесконечности (не уложился в контрольное время), а многоборцы на радиообмен — от 14 до 40 и более минут и т. д. В каком положении оказывается школьник, не имеющий даже юношеского разряда, на что он может рассчитывать? Стоит ли допускать к участию в подобных соревнованиях ребят, уже выступавших во «взрослых» чемпионатах?

Возросшее мастерство юных скоростников привело к тому, что теперь они могут дать команде большее количество очков, чем ее другие члены. Что же делать? Определять общекомандное первенство по сумме личных мест всех участников? А как быть с радиоэстафетой? И не слишком ли высока цена этого упражнения, где используются всего лишь элементарные навыки, по сравнению с другими видами программы?

Вопросы, вопросы... И чем быстрее на них будут даны четкие исчерпывающие ответы, тем лучше: ведь радиоспорт включен в программу 17-й Всесоюзной Спартакиады школьников, которая состоится в 1984 году.

А. МАЛЕЕВ,
главный тренер
по радиоспорту
ЦК ДОСААФ СССР

ЗНАКОМЬТЕСЬ — UR2 !

Включив УКВ приемник, слышу массу телеграфных сигналов с характерным шипящим тоном. Идет «аврора»! Рука привычно выводит позывные: OH, SM и, как обычно, UR2... Да, эстонские радиолюбители вписали в четвертьвековую историю освоения УКВ немало славных страниц!

А вскоре мне довелось лично быть в Таллине. Первая встреча с А. Калласте (UR2CW) — штатным работником радиоклуба и первый вопрос.

— Почему у вас так популярны ультракороткие волны?

— Во-первых, — говорит Арво,— многолетняя традиция. Во-вторых,— стараемся сделать радиоспорт прежде всего массовым.

И он приводит цифры: плотность любительских станций в ЭССР самая высокая в стране: в 2 раза больше, чем в Литве, занимающей по этому показателю второе место, в 3,4 раза больше, чем в РСФСР, и в 8,5 раза больше, чем, например, в Киргизии.

Средства профессиональной низовой и магистральной радиосвязи широко применяются во всех уголках Эстонии, в том числе и сельской местности. Так что молодежь уже с раннего возраста тянется к радиотехнике, старается «пощупать» радиоволны своими руками. На помощь приходят опытные радиолюбители. Только один пример. Недавно вышел справочник "Raadioamatööri teatmik", подготовленный Т. Томсоном (UR2AO) и Х. Калласом (UR2AW), тиражом 5000 экземпляров, и тем не менее он быстро разошелся по республике...

Число ультракоротковолновиков в Эстонии составляет примерно 15% от общего количества радиолюбителей, имеющих право выхода в эфир. И УКВ спорт здесь развивается не стихийно. В республике проводятся тесты активности, привязанные по срокам к аналогичным мероприятиям в скандинавских странах. Принять в них участие — долг и начинающего, и опытного ультракоротковолновика.

В ежемесячном бюллетене Министерства связи ЭССР "Side raadio televisioon" у радиолюбителей есть своя страничка. Ее содержание: технические описания аппаратуры, текущая информация.

Ежегодно в живописных местах на лоне природы проводятся слеты энтузиастов УКВ. Большое число гостей из

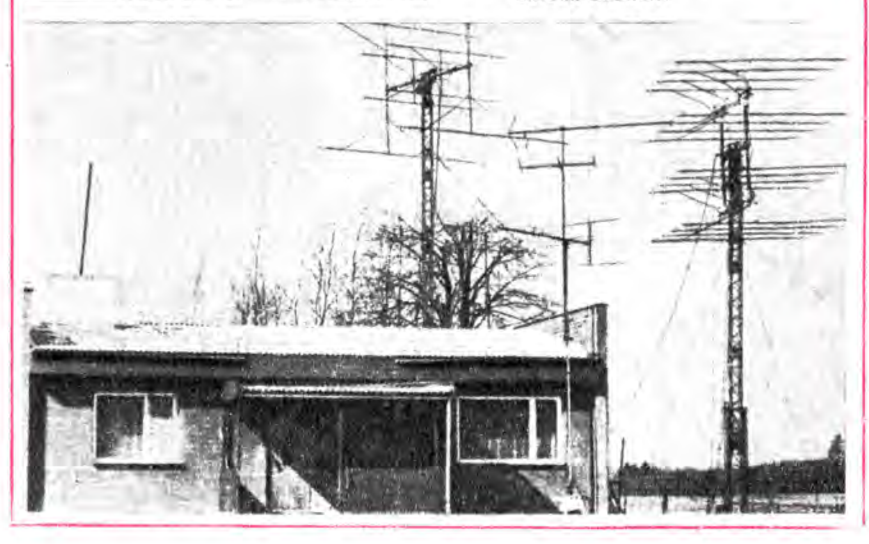


Один из ведущих ультракоротковолновиков страны Антс Рандмаа (UR2RQT)



Ян Никкер (UR2GZ) — председатель УКВ комитета ФРС ЭССР

«Архитектурный ансамбль» антенн UR2RQT.



других республик придает этим слетам всесоюзное значение. На них спортсмены имеют возможность поделиться опытом, обсудить проблемы, продемонстрировать свою технику.

За короткий срок командировки лично познакомиться с ведущими спортсменами Эстонии было непросто: почти все они проживают в сельской местности в разных концах республики. В Рапле, например, меня встретил Ян Никкер (UR2GZ), активный ультракоротковолновик, председатель УКВ комитета ФРС ЭССР. Мы с ним заочно хорошо знакомы по совместной работе в разделе "CQ-U" журнала «Радио».

Он — заместитель главного редактора районной газеты "Ühistöö". Его приход в радиоспорт был неожиданным. Будучи еще студентом Тартуского университета и внештатным сотрудником газеты, он получил задание редакции подготовить статью о курсах радиотелеграфистов. И увлекся работой настолько, что окончил курсы сам и вскоре получил наблюдательский позывной. С 1960 года в эфире. На вопрос: чем привлекают его ультракороткие волны? Он ответил: «Здесь творится такое, что заранее предсказать невозможно. Постоянный поиск, ожидание, неизвестность. Это страшно привлекательно». А как филолог, добавил: «Существенно повышаю свои знания английского, финского языков, совершенствую русский. Приятно сознавать, что несмотря на трудности в познании радиотехники (часто приходится идти методом проб и ошибок!), вся аппаратура сделана своими руками!»

В поселке Ритсу, в глубинном сельском районе южной Эстонии произошла встреча с Антсом Рандмаа (UR2RQT). Впрочем отдаленности от города я там не почувствовал: асфальтированные дороги, современное здание районного отделения «Эстсельхозтехники», широкая стеклянная витрина магазина... Да и в доме у Антса, кстати построенного по его проекту, абсолютно все удобства, вплоть до финской бани.

Но больше всего поразил архитектурный ансамбль (именно такое слово подходит) УКВ антенн. Антс Рандмаа пока единственный в республике, кто освоил лунную связь на 144 МГц. И не случайно его позывной уже много лет значится в первых строках таблицы достижений не только по республике, но и в СССР.

Антс — удивительный человек. Он выпускник Эстонской сельскохозяйственной академии. Самостоятельно изучил радиотехнику, изготовил не один комплект КВ и УКВ аппаратуры, сложнейшие антенные системы, стал мастером спорта СССР!

Обычно, после нелегкого рабочего дня в отделении «Сельхозтехники», он занимается текущей работой в своем немалом, хорошо ухоженном домашнем хозяйстве, уделяет время детям — двум школьникам и не пропускает ни одной сильной «авроры», «тропо» или метеорного потока. А в 1982 году он взял на себя организацию слета ультракоротковолновиков республики.

Я не переставал удивляться: «Как это тебе все удается?» И Антс, со свойственной ему чрезвычайной серьезностью, старательно подбирая русские слова, отвечал: «Мой отец — мастер на все руки — научил меня ни одной минуты не сидеть без дела — работать, работать и работать. Тогда можно успеть всюду».

...Время командировки заканчивалось. И оставалось только сожалеть, что не смог побывать в гостях у Альберта Матикайнена (UR2EQ), постоянно сопровождавшего меня по эфиру во время пребывания в Эстонии, у ультракоротковолновиков островов Хийумаа и Сааремаа, на коллективной станции опытно-показательного рыбколхоза им. Кирова — UK2RDX...

С. БУБЕННИКОВ



QRP-ВЕСТИ

В течение двух лет С. Пермут (UA1ANA) из Ленинграда применяет на своей радиостанции QRP-передатчики с подводимой мощностью от 1 до 5 Вт. При работе на диапазонах 3,5 и 7 МГц используется антенна «Inverted Vee», на 14 МГц — GP.

На счету энтузиаста QRP уже более полутора тысяч QSO. Его корреспондентами были коротковолновики из 109 областей СССР, из всех союзных республик, а также из 67 стран. Наиболее интересны QSO с GU, GJ, GD, FC, HB0, UA1P, OY, 4K0, OH0, OJ0, 4U1, JW, C31, 3A, JA, 9K2, W, KL7, KP4, VE, VP2M, J7, LU, PY, CY0.

«QRP мощности,— сообщает С. Пермут,— вполне достаточно, чтобы при прохождении радиоволн средней интенсивности установить QSO с другими континентами, даже в сложной эфирной обстановке, характерной для соревнований крупного масштаба. Так, например, участвуя в CQ WW CONTEST, WPX CONTEST, удавалось проводить по 15—20 QSO в час при мощности передатчика 1 Вт».

Тем коротковолновикам, которые еще не работали на QRP-аппаратуре, С. Пермут настоятельно рекомендует попробовать свои силы. «Я получаю от QRP гораздо большее удовольствие,— пишет он,— чем в тех случаях, когда провожу QSO, используя более мощные передатчики».

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3-170-461)

SWL · SWL · SWL

DX QSL ПОЛУЧИЛИ...

UR2-083-913: HC1SK via SM6DYK, HS5AID—AG6D, HH2HF—W7EAA, HH2SD—VE3CVZ, HV2VO—I0GPY, HC8KA—HC5KA, HM1PW—JA0BFZ, HV3SJ—I0DUD, HC1BP—N4BPO, HZ7GD—N9BEM, J3AH—W2GHK, JX2BZ—LA2BZ, JY9OD—WB2IMX, JX9DM—LA9DM, JX9WT—LA9WT, JY9KR—DJ9ZB, JY4CB—WA2JUN, JY9RC—W1CKA, JT0WA—OK1DWA, JX5VAA—LA7JO, J28DP—F2GN, JX7FD—LA5NM, JD1BAT—JH4PRU, J28DL—F6ESH, JY9RC—W1CKA, JW0P—SM5DQC, JY5ZM—WB4RRJ, M1IPA—F6CXJ, S2BTF—LA5NM.

UA3-142-199: C21NI via OE2DYL, FB8XAB—F6GXB, FO0FB—WB6GFJ, FR7BP/T, FR0ACC—DK9KD, FP0FLO/J, J6LOV—K2QIE, P29CH, V2AU—OE3ALW, VP5RFS, ZB2EO, ZK1AR—WB6HGH, 7X5AB.

UA0-103-25: EL7A, FR7CE, JX5VAA, KH6WU, 5X5NK, 8P6MH.

Раздел ведет А. ВИЛКС

ДОСТИЖЕНИЯ SWL. Диапазон 1,8 МГц

Позывной	CFM	HRD
Р-100-О		
UC2-008-101	109	154
UB5-073-408	106	134
UA3-142-18	101	124
UB5-059-105	100	126
UA9-154-1016	90	137
UA0-103-25	90	122
UA4-148-227	88	122
UB5-073-214	85	124
UA4-095-336	68	112
UR2-083-913	65	125
***		
UA1-136-559	64	107
UO5-039-725	63	103
UQ2-037-126	55	94
UA6-087-1	53	86

Позывной	CFM	HRD
Р-150-С		
UA1-169-185	39	57
UA4-095-336	38	62
UB5-073-408	36	53
UA4-148-227	35	45
UB5-073-214	29	43
UB5-059-105	27	58
UO5-039-725	27	41
UA3-118-259	26	50
UQ2-037-152	25	38
UA0-103-25	25	31
***		
UA9-154-1016	23	46
UR2-083-913	22	50
UC2-008-101	17	97
UA6-087-1	15	25

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА МАРТ

Прогнозируемое число Вольфа — 57.
Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10 за 79 г. на с. 18.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

	Азимут, град	Скачок 1	2	3	4	5	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П			KH6						14									
	93	UA0	BY	YB	VK				14	21	21	21	14	14	14				
	195	SU	9Q5	ZS1						14	21	21	21		21	14			
	253	EA	CT3	PY7	LU							14		21	21	14			
	298	TF		HP									14	21	21	14	14		
	311Л		VE8	W2									14	14		14			
	344П		VE8	W8															
UA0 (с центром в Иркутске)	36Л	UA0	KL7	W6			14	14	14										
	143		YB	VK			21	21	21	21		21	14	14					
	245	UJ8	A9	5H3	ZS1					21	21	21	21	14					
	307	UR2	EA		PY1						14	21	21	14					
	359П		VE8	W6															
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П		KL7	W6				14	14										
	127	BY	YB	VK			14	21	21	21	28	21	14	14	14				
	287	UB5	7X		PY1						14	21	21	21	14				
	302	UA1		G							14	14	14	14					
	343П		OX	W2															
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	UA9		KL7	KH6				14	14									
	104	VU2	XU	CR8	VK			14	21	28	28	14	14	14	14				
	250	7X		PY1							14	21		21	21	14			
	299	F		HP									14	21	21	14			
	316	LA		W2									14	14	14	14			
	348П	JW	VE8	W6											14				
UA1 (с центром в Ленинграде)	8			KH6															
	83	UL7	XV	YB	VK				14	21	21	21	14	14	14				
	245	EA	CT3	PY1							14	21	21	21	21	21	14		
	304Л	OX	W2										14	14	14	14			
	338П	OX	VE8	W6															
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	UA0	VE8	W2															
	56	KL7	W6				21	21	14	14								14	21
	167		P2	VK			21	14	14	21	21	14	14					14	21
	333Л	UA0	UA1	G							14	14							
	357П		OX			PY1													

Левая часть таблицы, на которой представлен прогноз прохождения радиоволн, содержит азимут (с точностью до одного градуса), префиксы позывных конечных и промежуточных (для каждого скачка) пунктов трасс. При небольшом (в пределах нескольких градусов) изменении азимута возможна связь с территориями, расположенными по соседству с рассчитанными трассами.

В правой части таблицы в клетках, полученных при пересечении вертикальных граф (время) и горизонтальных строк (трасса), приведены диапазоны, на которых возможна связь с конечным или промежуточным пунктом. Если диапазон указан цветом, связь на нем будет неустойчива. Во всех случаях, когда рекомендуется для связи высокочастотный диапазон (28 или 21 МГц), возможна работа и на более низкочастотном (21 или 14 МГц). Однако следует учитывать, что в энергетическом отношении всегда желательно работать на частоте, близкой к МПЧ.

В заголовке таблицы указан прогноз солнечной активности в числах Вольфа, позволяющий судить об условиях прохождения в целом.

В дальнейшем таблица будет печататься в несколько упрощенном виде без обозначения промежуточных скачков.

Трассы, пересекающие полярную шапку, помечены буквой П (после азимута), а авроральную зону — А. Во время магнитных бурь прохождение на этих трассах частично или полностью нарушается из-за поглощения радиоволн, диффузности ионосферы и резкого понижения МПЧ. В данном прогнозе эти нарушения не могут быть учтены. Коррекция прогноза в зависимости от возмущений в магнитосфере Земли будет в начале каждого месяца сообщаться в выпуске «На любительских диапазонах» газеты «Советский патриот».

VHF · UHF · SHF

EME

Все лето UA3TCF продолжал работать в эфире через Луну. Он десятки раз наблюдал EME-сигналы. Однако принадлежащих новым корреспондентам было немного. Наиболее интересные из них: VK5MC, ON7RB/LX, JA6DR, ZS6ALE и другие. Максимум усилий UA3TCF было потрачено на установление экзотической и весьма дальней QSO с KG6DX с острова Гуам, которого он слышал 18 июня и 4 августа, но связь так и не состоялась. Нелегко далась связь с ZS6AVL, которую он провел лишь с шестой попытки 7 августа.

Летом UA3TCF модернизировал свою антенну. Теперь она управляется дистанционно: по азимуту — полностью, а по углу места — до 65°. Антенна представляет собой конструкцию 8×9 элементов F9FT (2 этажа, 4 ряда) на высоте 10 м, размером 8×2,1×3,2 м. Усиление её около 20 дБ.

Все больше ультракоротковолновиков начинает интересоваться EME-связью. Операторы UK6HAR, работавшие в майские праздники в полевых условиях, применив антенну 8×9 элементов F9FT, слышали собственный сигнал и ряд корреспондентов, в частности OH7PI. Однако провести QSO пока не удалось.

ХРОНИКА

UW3GU: Недавно установил связь в диапазоне 1215 МГц с RA3DDK. По-видимому, это одна из первых QSO в Московской области, проведенных в стационарных условиях. В «Полевом дне» командой UK3DBW/U3I были установлены 4 QSO на расстояние 250...260 км.

UA6BAC: В «Полевом дне» провел связи в диапазоне 1215 МГц с UA6AEH (56 км) и UK6ACN (73 км).

UA3MBJ: В Новгородской области, наконец, появились УКВ станции: UA1TT, UA1TEA и UA1TDK.

UA3PBY: Регулярно в диапазоне 430 МГц провожу связи с UA3QIN, RA3DCI, UA3DAT, UA3AFV, RA3AHN, UA3DHC, UA3QHS.

UA9AAG: Недавно начал работать через метеоры и установил уже связи с UA9XAN, UA4CDT и UA6LJV.

UA9SEN: Отмечаю работу новых станций: UK4PNZ из г. Брежнева и UA9WGJ из Уфы.

UA9XAN: Коми АССР на УКВ представляем пока только мы с UA9XEA. Готовятся выйти в эфир на 144 МГц UA9XDU и RA9XDT.

UL7IAA: На западе Оренбургской области на частоте 144 220 кГц постоянно хорошо слышен куйбышевский маяк UK4HAA (ZN62) — расстояние 180 км.

UL7JCK: Помимо спутниковых QSO, есть дальняя «тропо»-связь с UL7DAH из Семипалатинска.

UA9UKO: У меня работает маяк на частоте 144 225 кГц. Мощность его 5 Вт, антенна с круговой диаграммой направленности и горизонтальной поляризацией. Сигнал маяка слышен в Барнауле (250 км), Ленинске-Кузнецком (150 км). В настоящее время в Кемеровской области на УКВ работают 30 станций, среди которых наиболее активны UA9UUF (13 квадратов), UW9VA (12 квадратов), UA9ULI (11 квадратов), UA9UCJ, UA9UMF. У меня — 14 квадратов. Часто устанавливаем связи с представителями соседних областей — UA0WAN, UA9YEB, RA9YHK, UA9ODS и другими.

UA0WAN: Имею три MS QSO с UL7GBD, UA9CKW и UA9LAQ. При последней связи, в Персеидах, успешно применял автоматическое записывающее устройство — дополнение к ключу с памятью. Всего у меня теперь 16 больших квадратов QTH-локатора, семь областей, 22 корреспондента. В Хакасской АО в настоящее время работают семь УКВ станций. UA0WAR и UA0WBL имеют связи за пределами области.

UA0LBU: За все лето не удалось использовать ни одного E_s-прохождения, однако 14 августа обнаружено многочасовое «тропо» на Японию. Наиболее активно действовал RA0LAN, который установил 29 QSO с первым, третьим, четвертым, шестым, девятым и нулевым районами JA.

UA0LL: Недавно RA0LAN первым в СССР получил японский диплом «AJD — 144 MHz SSB», который выдается за QSO со всеми десятью районами Японии.

UA9LAQ: Для координации работы на УКВ с Сибирью по субботам и воскресеньям на частоте 3604 кГц в 1845 MSK организуются трафики.

UB5BDC: В ряде областей Украины появились новые станции. Это UB5TAE из Хмельницкой области, он уже установил связи с UB5PAZ, UB5PM, RO5OAA и другими. В Винницкой области начал работать UB5NDQ, готовится выйти на УКВ UB5NDG. Из Ровеньской области активен UB5KBC, который недавно провел весьма дальнюю связь с DF8LC. Кроме него область представляет и RB5KAZ. Из других областей (UB5B, UB5D, UB5S, UB5W, UB5Y) работают многие станции. Таким образом, только одна Житомирская область в нашем регионе остается «белым пятном».

Наши маяки UB5SAY, UK5YAB, UB5BBJ и UB5BDC пока не работают. Постоянно слышен лишь маяк UB5PAZ,— частота 144 297 кГц, мощность 5 Вт, антенна — петлевой вибратор, согнутый в кольцо, с круговой диаграммой направленности.

UA9CKW: Маяк UA9C по-прежнему работает на частотах 144 191,5 кГц (3 Вт) и 432 573 кГц (1,5 Вт). Имеет антенну с круговой диаграммой направленности. Его постоянно слышат в Свердловске, периодически — в Перми и Челябинске. Челябинские ультракоротковолновики запустили маяк UK9AAW, работающий на частотах 144 250 и 432 750 кГц. Направление излучения — на север, антенна — 4×7 элементов. Сигнал маяка во время «авроры» 4 октября слышал UA9AET.

UA3MBJ: В нашем регионе — два маяка: UK3MBQ (параметры прежние: SR08e, частота 144 156 кГц, 3 Вт, антенна ненаправленная) и UK3UMK (UQ05b, частота 144 315 кГц, 1 Вт, антенна ненаправленная).

ЭКСПЕРИМЕНТ «РАДИОАВРОРА» ПРОДОЛЖАЕТСЯ

31 августа завершился второй промежуточный этап СНЭРА — спортивно-научного эксперимента «Радиоаврора», который проводят редакция журнала «Радио» совместно с АН СССР и Министерством связи СССР в рамках советской программы Всемирного года связи.

В этот период (май—август), как и ожидалось, ярко проявился сезонный ход характеристик радиоавроры: прохождение в средних широтах наблюдалось почти в два раза реже, чем за такой же промежуток времени до этого (первый этап эксперимента), и не опускалось ниже 49° геомагнитной широты. Всего же за восемь месяцев года на широте ниже 56° радиоаврора зафиксирована в течение 124 суток суммарной длительностью 303,4 часа. Эти цифры получены на основании данных, содержащихся в 701 сообщении.

Предварительная обработка отчетов, поступивших в редакцию, позволила определить более десяти уже достаточно четко сформировавшихся зависимостей, которые отражают временные, пространственные и частично частотные характеристики среднеширотной радиоавроры.

Завершилась разработка методологии прогнозирования среднеширотной радиоавроры. При этом даже был проведен расчет долгосрочного прогноза явления на третий этап эксперимента (см. газету «Советский патриот» от 14 сентября 1983 года).

Результаты двух этапов СНЭРА приведены в таблице. Спортсмены, чьи позывные выделены жирным шрифтом (они показали лучший результат в своей зоне активности за второй этап), получат дипломы журнала «Радио».

Когда выйдет этот номер, СНЭРА уже завершится (но программа по изучению радиоавроры в рамках любительской связи этим не ограничится!). Тех, кто еще по каким-либо причинам не выслал отчета о своей работе в 1983 году, просим сделать это не позднее 29 февраля 1984 года.

ОРГКОМИТЕТ

Результаты двух промежуточных этапов СНЭРА

Позывной	Число «аврор»	Очки по научной части	Всего очков
UA3MBJ	46	624	2014
UR2RQT	66	421	1987
UR2RIW	42	87	1462
RQ2GAG	40	—	1215
UP2BJB	17	—	1124
UB5PAZ	6	31	863
UC2ABN	12	90	857
UR2QZ	41	204	850
UA9FCB	32	286	827
RA3AGS	16	113	799
UA3LBO	15	210	781
UA9XAN	40	297	742
UQ2GFZ	26	55	632
UW3GU	13	76	556
UA9FBJ	15	156	478
RP2PED	11	21	465
UA3TBM	10	128	463
UR2JL	24	76	440
UR2EQ	14	28	421
UA9SEN	3	26	410
UA3QHS	3	23	408
UA3RFS	4	22	400
UA1ZCL	15	96	388
UA9FAD	17	25	374
RC2WBR	8	60	366
UA3PBY	5	21	320
UA3DHC	8	44	312
UA3AFV	7	6	275
UA3TCF	7	58	274
UA9FIG	18	16	265
UP2BKQ	9	26	258
UP2BFR	6	—	249
UA3PFC	4	8	218
UQ2GEK	8	12	217
UA4CDT	2	10	210
UA3LAJ	2	8	206
RA3DPB	5	12	175
UA9CKW	6	16	159
RA1AGX	6	12	111
UA3DAT	2	11	78
UR2RHF	3	12	59
UA9XEA	4	8	58
UR2RNA	2	—	33
* * *			
UK9CAM	10	114	365
UK3AAC	6	31	331
UK5WAA	1	2	254

73! 73! 73!



«АРКТУР-006-СТЕРЕО»

Электропроигрыватель «Арктур-006-стерео» предназначен для работы в составе звуковоспроизводящего комплекса. Он выполнен на базе двухскоростного ЭПУ G-2021 со сверхтихоходным двигателем и прямым приводом диска (производство Польской Народной Республики). В новом аппарате имеются регулятор прижимной и компенсатор скатывающей силы, устройство точной подстройки частоты вращения диска со стробоскопическим индикатором, автостоп и микролифт. Переключатель частоты вращения — кнопочный. По окончании проигрывания грампластинки предусмотрен автоматический возврат тонарма в исходное положение.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частота вращения диска, $мин^{-1}$	45,11; 33,33
Номинальный диапазон частот, Гц	20...20 000
Коэффициент детонации, %	0,1
Относительный уровень рокота, дБ	—66
Уровень фона, дБ	—63
Габариты, мм	460×200×375
Масса, кг	12
Ориентировочная цена — 400 руб.	

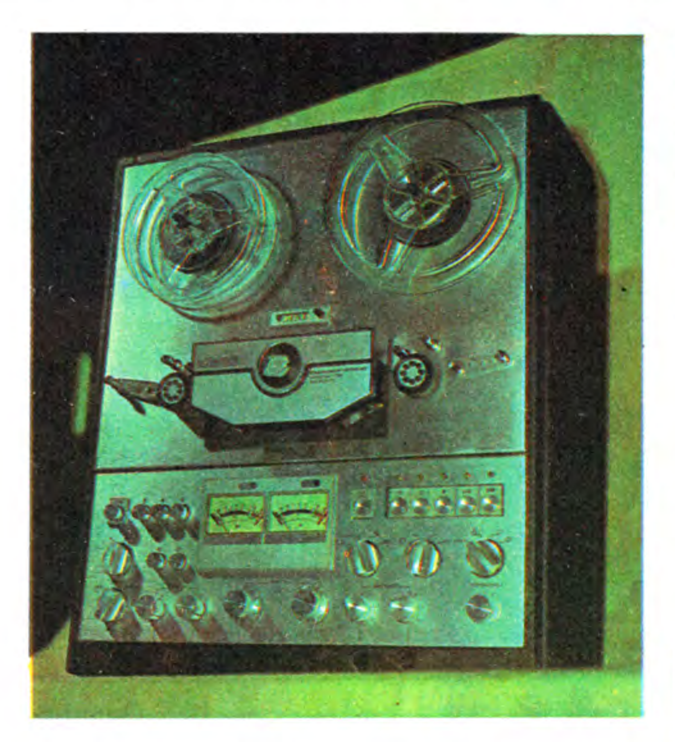
«ЭЛЬФА-001-СТЕРЕО»

Магнитофон-приставка «Эльфа-001-стерео» предназначен для высококачественной записи на магнитную ленту стереофонических и монофонических речевых и музыкальных программ с одновременным или последующим их воспроизведением и прослушиванием с помощью стереотелефонов или внешнего усилительного устройства с громкоговорителями.

В магнитофоне имеется электронно-логическая система оперативного управления режимами работы, позволяющая включать их в любой последовательности (кроме режима «Запись»), и система электронного управления натяжением ленты и частотой вращения ведущего двигателя; предусмотрено микширование (смешивание) сигнала с микрофонного входа с сигналами со входов звукоснимателя, радиотрансляционной линии или магнитофона; синхронная запись и воспроизведение, т. е. одновременная запись по одному каналу и воспроизведение по другому; перезапись (с регулировкой уровня) сигналов из одного канала в другой, запись монофонических программ с эффектом «эхо»; одновременное воспроизведение (смешивание) двух отдельных монофонических программ по левому и правому каналам. «Эльфа-001-стерео» обладает, кроме того, и такими ставшими уже традиционными эксплуатационными удобствами, как «автостоп», режимы «реверс» и «автореверс», режим «откат», позволяющий в режиме воспроизведения возвратиться к предыдущей программе, минуя операцию перемотки ленты, и режим «временная остановка», позволяющий останавливать ленту в паузах записываемых программ. В новом аппарате имеется счетчик расхода ленты, световые индикаторы основных режимов работы, пульт дистанционного управления магнитофоном в режимах «запись», «реверс», «временная остановка», «воспроизведение», «перемотка вперед» и «перемотка назад».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Лента	А4309-6Б А4409-6Б
Номер катушки	18
Скорость ленты, см/с	19,05; 9,53
Коэффициент детонации, %, при скорости, см/с:	
19,05	±0,08
9,53	±0,15
Рабочий диапазон частот на линейном выходе в канале записи-воспроизведения, Гц, при скорости, см/с:	
19,05	20...20 000
9,53	40...16 000
Коэффициент гармоник на линейном выходе, %	1,5
Относительный уровень шумов и помех в канале записи-воспроизведения, дБ, при скорости, см/с:	
19,05	—60
9,53	—56
Номинальное напряжение на линейном выходе, мВ	400 ...600
Номинальная электрическая мощность на телефонном выходе, мВт	1
Габариты, мм	520×440×250
Масса, кг	34



«РАДИОТЕХНИКА Т101-СТЕРЕО»

Всеволновый тюнер «Радиотехника Т101-стерео» предназначен для приема программ радиовещательных станций в диапазонах длинных (150... 350 кГц), средних (525...1605 кГц), коротких (5,9...12,1 МГц) и ультракоротких (65,8...73 МГц) волн. Он рассчитан на работу в составе блочных комбинированных установок бытовой радиоэлектронной аппаратуры. От выпускаемых нашей промышленностью аналогичных моделей отличается

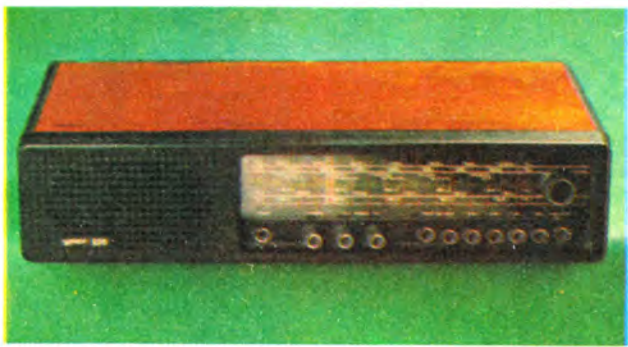


модульным исполнением, применением электронной настройки (с помощью варикапных матриц) как в ЧМ, так и в АМ трактах, наличием катодно-люминесцентного индикатора и активной антенны, а также широким использованием специализированных интегральных микросхем.

Основные технической характеристики

Максимальная чувствительность со входа для внешней антенны, мкВ, в диапазоне:	
ДВ, СВ, КВ	15
УКВ	1,5
Номинальный диапазон частот, Гц, тракта:	
АМ (при неравномерности АЧХ не более 6 дБ)	63...4 000
ЧМ (при неравномерности АЧХ не более ±2 дБ)	31,5...15 000
Мощность, потребляемая от сети, Вт	30
Габариты, мм	430×330×80
Масса, кг	7
Ориентировочная цена — 150 руб.	

«УРАЛ-320»



Стационарный сетевой радиоприемник «Урал-320» рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. В приемнике предусмотрена автоматическая подстройка частоты в диапазоне УКВ, раздельная регулировка тембра по низшим и высшим звуковым частотам, имеется внутренняя магнитная антенна для приема передач в диапазонах ДВ и СВ.

Основные технические характеристики

Максимальная чувствительность, мкВ, в диапазонах:	
ДВ, КВ	70
СВ	50
УКВ	2
Номинальный диапазон частот, Гц, тракта:	
АМ	125...3 550
ЧМ	125...10 000
Номинальная выходная мощность, Вт	2
Габариты, мм	523×127×238
Масса, кг	5,5
Розничная цена — 100 руб.	

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДБОРА СВЕТОФИЛЬТРОВ

(см. статью на с. 25—29)

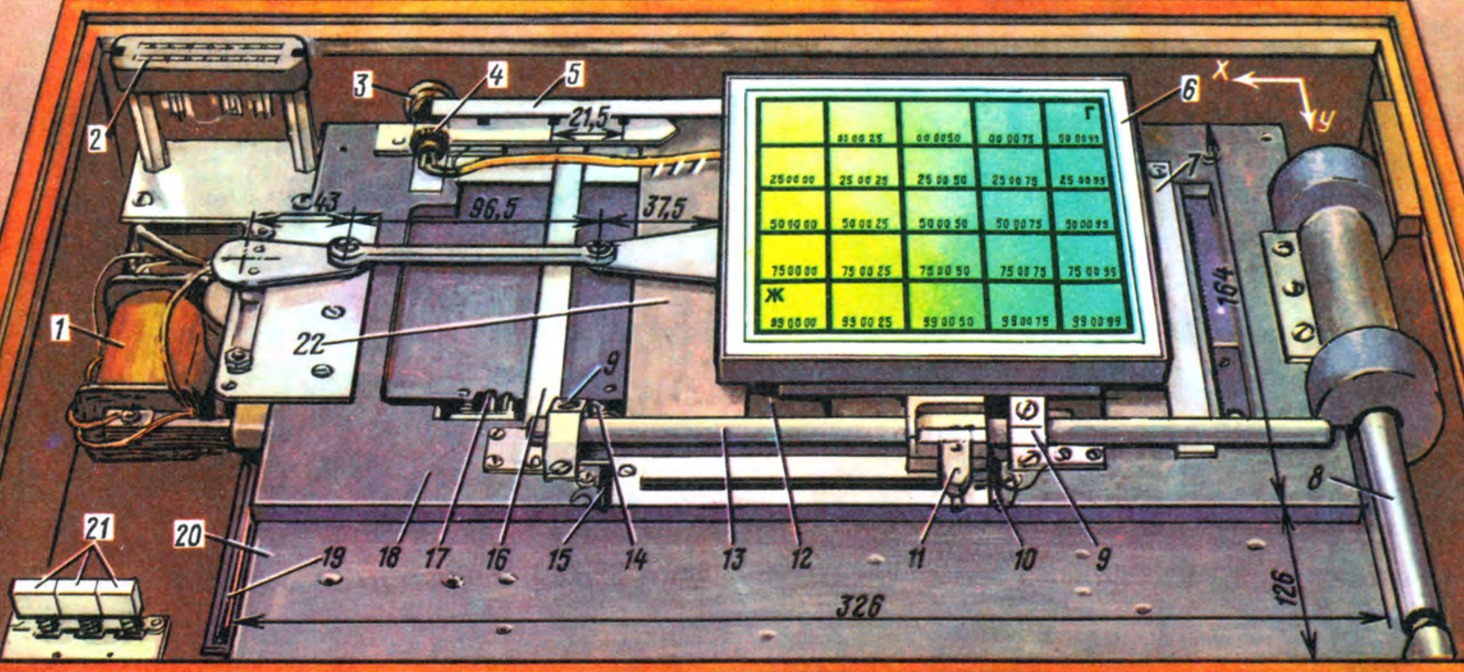
Рис. 1. Блок управления с выносным пультом

Рис. 2. Мультипликатор

Рис. 3. Оптическая схема мультипликатора

Рис. 4. Функциональная схема канала для перемещения каретки по X

Рис. 5. Вид на конструкцию мультипликатора без горизонтальной лицевой панели





НЕ ИЗМЕНЯТЬ МЕЧТЕ

У каждого есть свой Эверест в жизни. Путь к нему невозможен без настойчивости, целеустремленности, трудолюбия, влюбленности в избранное дело. И очень важно, как бы ни было трудно, не изменять мечте и идти вперед...

Трехкратная абсолютная чемпионка СССР по радиомногоборью мастер спорта СССР киевлянка Наталья Асауленко относится к числу таких людей — мужественных, настойчивых, увлеченных.

...Тбилиси. Чемпионат страны 1982 года. Женщинам осталось разыграть места в последнем упражнении — ориентировании. Дистанция сложная, в горной местности, да еще 40-градусная жара. Кроме Асауленко две спортсменки имели почти одинаковую сумму очков — Вера Горбкова из Львова и Татьяна Ромасенко из Оренбурга.

Наталья очень волновалась перед стартом, но на борьбу настроилась по-настоящему. И отдала ей все силы. Ведь от ее выступления во многом зависело, с каким настроением будут выступать товарищи по сборной республики. Спортсменка прошла дистанцию с «золотым» временем, что принесло ей и общую победу.

Путь спортсменки в радиоспорт начался со школьной скамьи. Наташа училась в киевской средней школе № 82, неподалеку от которой находился радиоклуб первичной организации ДОСААФ завода «Большевик». Однажды в школу пришли тренеры клуба набирать учеников. Так шестиклассница Н. Асауленко стала членом радиосекции. Вначале осваивала телеграфную азбуку, потом определилась: очень понравилось радиомногоборье. Первый тренер Натальи — В. П. Ювченко. Ему она бесконечно благодарна за первые бесценные уроки трудолюбия и упорства. Как эти качества пригодились Наталье во время учебы в Киевском инженерно-строительном институте, да и теперь, когда она — инженер — успешно сочетает спорт с научно-исследовательской работой.

Восхождение к спортивным вершинам у Н. Асауленко началось в 1978 году, когда ее тренером стал известный радиоспортсмен Анатолий Ковалев. Много времени ушло на устранение недостатков и наверстывание упущенного в приеме и передаче радиограмм, радиообмене в сети, стрельбе, гранатометании. Упорные тренировки не прошли даром. На финальных соревнованиях республиканской Спартакиады в 1979 году Асауленко вышла победителем и впервые выполнила норматив мастера спорта СССР. Честно говоря, Наталья не ожидала такого резкого скачка в результатах. Еще чувствовала неуверенность в своих силах, хотя и была жажда бороться за победу.

В том же году в Житомире на международных соревнованиях «За дружбу и братство» дебютантка соревнований Н. Асауленко опередила всех именитых соперниц и добыла советской сборной первое место. Уже тогда специалисты отметили завидное упорство Натальи, ее чрезвычайное хладнокровие и спокойствие в критические моменты состязания. Спортсменка очень старалась оправдать высокое звание члена главной команды страны, не подвести товарищей.

Этот старт дал Наталье очень много. Прибавилось веры в собственные силы, появился и первый серьезный опыт.

У каждого спортсмена есть самая дорогая победа. Для Натальи Асауленко — это чемпионское «золото» 1981 года. Это была ее первая и пока самая трудная победа на чемпионатах страны. Она шла к ней два года.

К каждому соревнованию Наталья готовится, как к главному — с большой ответственностью. Дома она «прорабатывает» все возможные варианты, ситуации соревновательной борьбы.

Я смотрю на Наталью — невысокую, русоволосую, внутренне собранную и организованную. В ней чувствуется вдумчивая спортсменка, знающая, что и как ей делать. Эти качества и позволяют ей выдерживать напряженный тренировочный

Киевская спортсменка Н. Асауленко и ее подруга из команды РСФСР Г. Полякова

Фото В. Борисова



и соревновательный режим. Такая жизнь ей в радость, иной она и не хочет.

— Почему я избрала именно радиомногоборье? — переспрашивает Наталья. — Да потому, что в этом виде спорта постоянно присутствует новизна, нет шаблона. Каждое упражнение интересно по-своему. Это привлекает. Занятия спортом научили меня ценить время, дисциплинировали. И это помогает в работе. Забот достаточно, но я их не боюсь.

Да, у Асауленко нет свободного времени. А когда все же выдается минутка — другая, берет в руки томики своих любимых поэтов: Лермонтова, Баратынского. Стихи помогают ей ощутить полноту жизни, лучше познать себя, осознать свое истинное назначение...

— В человеке больше всего ценю такие качества, как взаимопомощь, товарищество, трудолюбие, — говорит Наталья. — Спорт развивает эти качества в каждом из нас. Для меня главное в спорте — результат команды. Это очень важно — думать прежде всего о команде. Достигаешь своей цели — тем лучше для общего дела. Но это еще не дает права рисковать, ставить под удар успех товарищей. Нужно помогать товарищам в самом малом...

Именно так и поступает Наталья Асауленко. К примеру в 1982 году на чемпионате СССР в Тбилиси Наталья имела невысокий результат в передаче радиограмм. Но это не выбило ее из колеи, а наоборот, еще больше мобилизовало. Ведь предстоял радиообмен в сети — командное упражнение. Впадать в уныние и подводить товарищей никак нельзя. И Асауленко, как мы уже знаем, победила.

Прошедший год был для Натальи «золотым», она выиграла все, что можно было выиграть, завоевала звание чемпионки Украины, СССР, победительницы VIII Спартакиады и международных соревнований «За дружбу и братство».

Достигнув многого в радиоспорте, некоторые на месте Асауленко, может, и успокоились бы. Но покой не для Натальи. Нет предела самоусовершенствованию. Еще море работы в приеме и передаче радиограмм, в стрельбе также можно улучшить результаты, да и в ориентировании, гранатометании... Поиски новых путей, радость новых открытий, побед. А это стимулирует, окрыляет и заставляет работать еще больше и больше.

В. ИВАСЬКИВ

г. Киев

ПОГОВОРИМ О EZ'ах

Борьбой с радиохулиганством в Киргизии занимаются давно. Однако до сих пор то в одном, то в другом районе республики возникают рецедивы. Расскажу о том, что было сделано для искоренения этого зла в г. Фрунзе.

Вышедшая в 1979 году временная инструкция о выделении для начинающих радиолюбителей специального участка в диапазоне 160 метров и серии позывных — EZ сама по себе коренных изменений в положение дел не внесла. Например, за первый год было открыто всего 10 радиостанций EZ'ов, тогда как факты незаконного выхода в эфир исчислялись сотнями.

Необходимо было срочно и существенно перестраивать работу радиоклуба. В первую очередь решили проанализировать существовавший порядок оформления документов начинающих радиолюбителей. Оказалось, что документы нередко месяцами залеживались на коллективной радиостанции Фрунзенской ОТШ ДОСААФ, многие из них нигде не фиксировались. Десятки дел лежали в пыльных шкафах. А ребята, безрезультатно прождав разрешения на постройку радиостанции, вновь возвращались на путь радиохулиганства. Теперь в ОТШ заведен строгий порядок регистрации и движения документов. Разработаны и размножены необходимые бланки, инструкция о том, как правильно заполнить анкету, написать автобиографию и т. п. Ведь не секрет, что для многих 14-летних школьников сделать это не так-то просто.

К борьбе с радиохулиганством активно подключилась наша пресса. О нарушителях эфира не раз писали газеты «Вечерний Фрунзе» и «Советская Киргизия». В печати стали широко освещаться соревнования по радиоспорту, публиковались материалы об успехах киргизских коротковолновиков. Федерация радиоспорта КиргССР совместно с молодежной редакцией республиканского радиовещания организовала несколько радиопередач, в которых выступали активные члены радиоклуба, еще недавно бывшие в рядах радиохулиганов.

Помогли и телевизионные передачи из серии «Диалог о спорте». Здесь ответы на интересующие вопросы можно было получить непосредственно во время телепередачи, позвонив прямо на фрунзенскую телестудию. Во время этих программ демонстрировалась современная передающая техника, а также «традиционные» радиохулиганские приставки, конфискованные у горе-любителей. Передачи вызвали интерес не только в Киргизии. Много звонков, а затем и писем пришло из соседних республик Средней Азии.

Ну а заключительным аккордом была первая городская конференция начинающих радиолюбителей, состоявшаяся во Фрунзенской ОТШ ДОСААФ. На неё пригласили всех EZ'ов, бывших радиохулиганов, ну и, конечно, их друзей и знакомых. Во время перерыва члены ФРС республики и совета клуба попросили присутствующих вспомнить свои «позывные», написать их на листке бумаги и инкогнито — без имени и фамилии — опустить в специально подготовленный ящик.

Результат превзошел все ожидания. В зале находилось более 40 незаконных радиооператоров. Это было созвездие «плантаторов», «диктаторов», «незабудок», «ромашек» и «хризантем».

Разговор шел серьезный. Выступали и EZ'ы и опытные асы эфира. Они рассказали о возможностях радиолюбительской связи, аппаратуре, антеннах для диапазона 160 метров.

И вот «лед тронулся». На следующее заседание совета клуба пришли 49 человек! Такие заседания проходят раз в месяц. На них в торжественной обстановке новичков принимают в члены радиоклуба. Часто на заседания приходят сотрудники ГИЭ. Они с удовлетворением встречаются со своими «крестниками».

Бывшие «радиопираты» приходят и на коллективную радиостанцию школы. Здесь сейчас принимают всех — не взирая ни на возраст, ни на образование.

При ОТШ ДОСААФ в вечернее время организовали занятия с молодежью по изучению телеграфной азбуки. Теперь добрый десяток начинающих настолько квалифицированно работает в эфире телеграфом, что многие опытные коротковолновики сомневаются: действительно ли они имеют дело со вчерашними радиохулиганами.

Федерация радиоспорта республики и совет клуба разработали специальное положение по переводу начинающих радиолюбителей в последующие категории. Выполнив определенные условия, каждый EZ может получить КВ и УКВ позывные.

Каковы же эти условия? Прежде всего необходимо провести радиосвязи с 10 областями страны и не менее

150 связей с разными корреспондентами; не иметь замечаний в течение полугода со стороны квалификационно-дисциплинарной комиссии радиоклуба и ГИЭ. Обязательным условием является успешная сдача экзаменов на знание телеграфной азбуки, Q-кода, правил работы в эфире и техники безопасности. Экзамены принимаются один раз в месяц.

Успех дела в работе с начинающими во многом зависит от взаимопонимания и координации действий сотрудников клуба и инспекции электросвязи. У нас в этом отношении нет никаких проблем. Хотелось бы от души поблагодарить работников республиканской инспекции электросвязи Н. Седову и Т. Халяпину, которые всегда с пониманием относятся ко всем нашим нуждам и запросам.

Мы не раз читали в журнале «Радио» о том, что радиоспорт в Средней Азии, к сожалению, развивается крайне слабо. Это действительно так. И все же определенные сдвиги есть. Так, в ноябре 1983 года в столице Киргизии получил позывной уже двухсотый EZ. Правда, сравнительно медленно продвигается работа с начинающими радиолюбителями в областях республики. В Иссык-Кульской области к примеру открыто лишь 4 радиостанции EZ'ов В Ошской области разрешение на постройку радиостанции получили всего 10 человек. Нет ни одного EZ'а в Нарынской области.

Причина этого — полное безразличие к радиоспорту в радиошколах, невнимание к подросткам. Если в г. Фрунзе на оформление документов школьников и получение позывных уходит около двух-трех недель, то аналогичные дела в Ошской области решаются месяцами, а то и годами.

Диапазон 160 метров является стартовой площадкой для будущих коротковолновиков. Подтверждением этого является рост коллективных радиостанций в учебных заведениях г. Фрунзе. Коллективные станции открыты в Киргизском государственном университете, во Фрунзенском политехническом институте, техническом училище № 1, где готовят радистов-метеорологов. Растет число коллективных радиостанций в средних школах города. Радуют успехи детского спортивного клуба «Гайдаровец» при средней школе № 62. Кроме коллективной радиостанции UK8MMM, там создан хорошо оборудованный радиокласс. А позывные сельской школы с. Манас — UK8MAF знают во всем мире, их можно услышать как во всесоюзных, так и в международных соревнованиях.

Сделано за последнее время не так уж мало, если учесть, что вся организационная работа ложилась на плечи штатных работников Республиканского спортивно-технического клуба ДОСААФ. А их всего три человека. Кроме дел, о которых шла речь, они занимаются подготовкой сборных команд по всем видам радиоспорта для участия в республиканских соревнованиях и чемпионатах СССР. Предпринимаются попытки сдвинуть, наконец-то, с места УКВ спорт. Без активной помощи радиолюбителей-общественников работникам радиоклуба пришлось бы совсем туго.

Если наш опыт хоть в какой-то мере будет полезен тем клубам, где встречаются трудности в работе с начинающими радиолюбителями, где будущие EZ'ы годами ждут решения простых вопросов,— мы будем очень рады.

До встречи на диапазоне 160 метров!

В. БЕССОНОВ (UM8MAZ),
председатель ФРС
Киргизской ССР

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ДИСПЛЕЙ



Разработчик любительского дисплея В. Багдян (Москва) уже известен нашим читателям по своим публикациям в журнале «Радио». Он один из первых среди радиолюбителей-конструкторов начал освоение цифровой техники в спортивной аппаратуре. Его новый комплекс предназначен для отображения на экране телевизора телеграфных и телетайпных сигналов, которые принимаются непосредственно с эфира или после предварительной записи на магнитофоне.

Очень удобен любительский дисплей для приема телеметрической информации любительских спутников (ее передают знаками телеграфной азбуки). Аппарат декодирует сигналы и «печатает» их в виде букв и цифр на экране. Одновременно может быть отображено 1024 знака. Пределы рабочих скоростей дисплея — от 40 до 1200 знаков в минуту.

Любительский дисплей содержит счетчик адреса записи, коммутатор, оперативное запоминающее устройство, знак-генератор, преобразователь, счетчик воспроизведения, узлы управления, синхрогенератор, смеситель, линии задержки и тактовый генератор.



ТРАНСВЕРТЕРНАЯ ПРИСТАВКА К «ЭЛЕКТРОНИКЕ-КОНТУРУ-80»

РАЗРАБОТАНО ПО ЗАДАНИЮ РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Работа однополосным сигналом на 10-метровом диапазоне разрешена многим радиолюбителям. Но далеко не все используют эту возможность. Причина кроется, видимо, в определенной сложности изготовления (не всегда достанешь нужные детали) и настройки аппаратуры на диапазон 28 МГц. Между тем многие коротковолновики (в том числе и начинающие) имеют в своем «арсенале» 80-метровый приемник или трансивер, сделанный на базе набора «Электроника-Контур-80». И им для работы на 10-метровом диапазоне остается сделать только небольшую приставку.

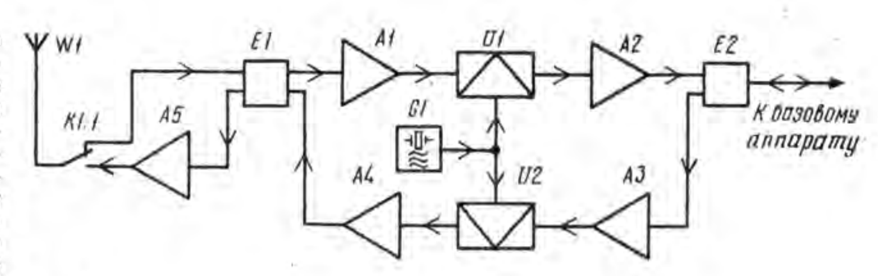
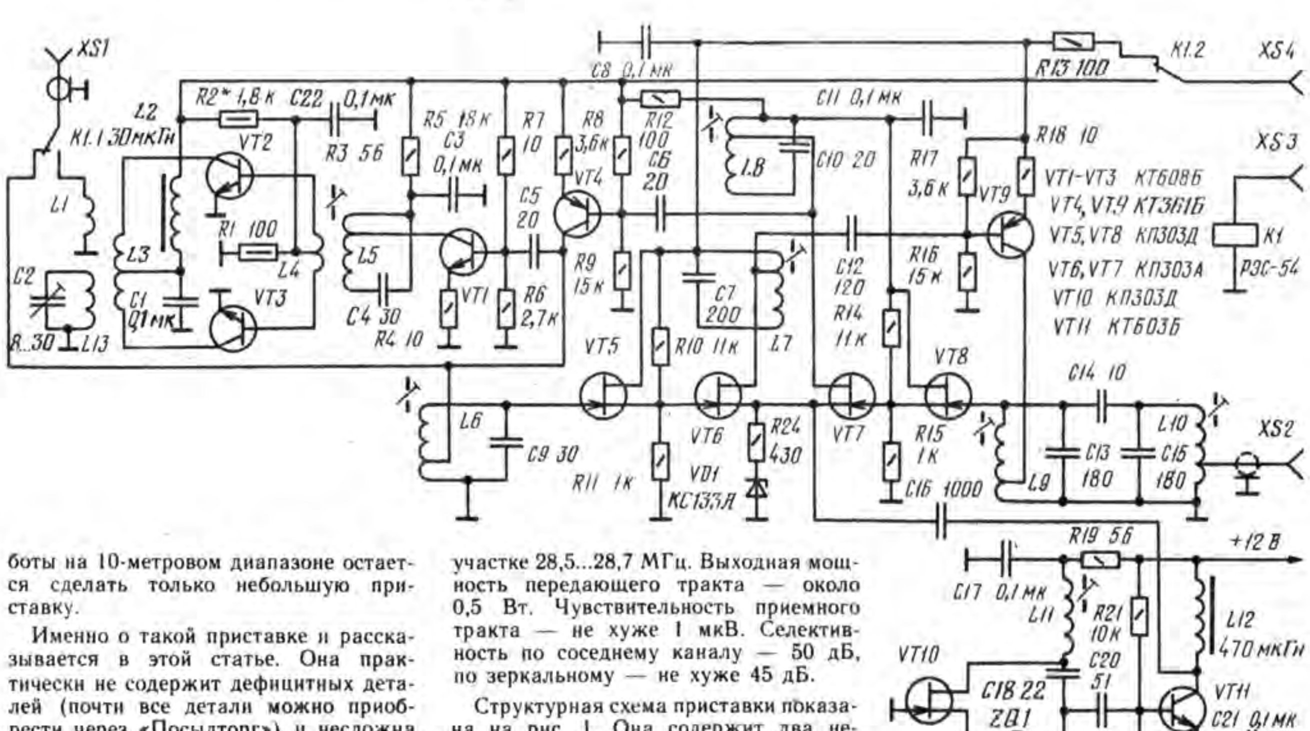


Рис. 1

Рис. 2



Именно о такой приставке и рассказывается в этой статье. Она практически не содержит дефицитных деталей (почти все детали можно приобрести через «Посылторг») и несложна в налаживании. При расширении диапазона перестройки базового аппарата («Электроники-Контура-80») до 3,5... 3,7 МГц она позволит работать на участке 28,5...28,7 МГц. Выходная мощность передающего тракта — около 0,5 Вт. Чувствительность приемного тракта — не хуже 1 мкВ. Селективность по соседнему каналу — 50 дБ, по зеркальному — не хуже 45 дБ.

Структурная схема приставки показана на рис. 1. Она содержит два независимых тракта: приемный — усилитель ВЧ А1 и ПЧ А2, смеситель U1; передающий — усилители ПЧ А3, ВЧ А4 и мощности А5, смеситель

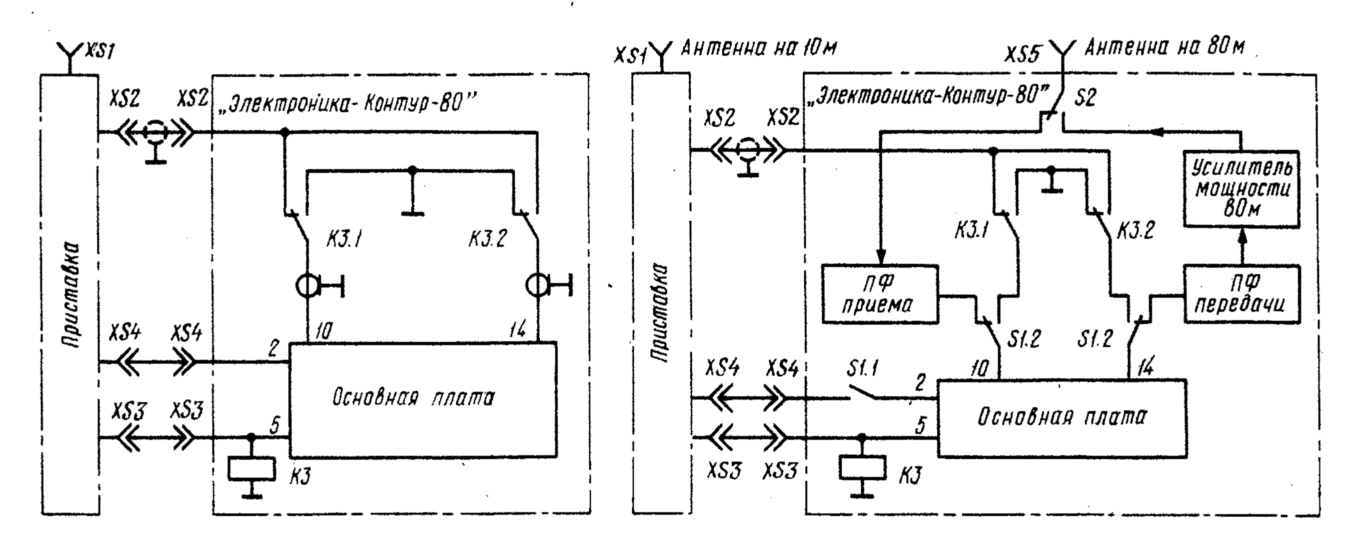


Рис. 3

Рис. 4

U2 и общие для них резонансные системы E1, E2 и кварцевый гетеродин G1 на частоту 32,2 МГц. Такое построение вызвано необходимостью совместить управление приставкой и «Электроникой-Контуром-80».

Если приставка нужна только для приема сигналов, то следует исключить узлы A3—A5 и антенный коммутатор — реле K1.

На рис. 2 изображена принципиальная схема приставки.

При работе на прием сигнал с антенны через нормально замкнутые контакты реле K1 приходит на контур L6C9, а с него — на истоковый повторитель на транзисторе VT5. Нагрузкой повторителя служит резистор R11, входящий в делитель напряжения R10R11. Смеситель собран на транзисторе VT6. Чтобы получить максимальную крутизну преобразования, с помощью стабилитрона VD1 и делителя R10R11 на затворе VT6 установлено напряжение (относительно истока), равное —2,5 В. При этом рабочая точка смесителя находится на квадратичном участке вольт-амперной характеристики транзистора.

Выделенный контуром L7C7 сигнал ПЧ (его частота 3,5...3,7 МГц) усиливается транзистором VT9, нагрузкой которого является полосовой фильтр на элементах L9, L10, C13—C15, и поступает на антенный вход базового аппарата, где и происходит его дальнейшая обработка.

При работе на передачу напряжение частотой 3,5...3,7 МГц с трансивера через полосовой фильтр (L9, L10, C13—C15) и истоковый повторитель (на транзисторе VT8) подается на смеситель, выполненный на транзисторе VT7. Чтобы упростить систему коммутации «прием—передача», истоки транзисторов смесителей обоих трактов соединены между собой. Контур L8C10 выделяет сигнал, находящийся в пределах 10-метрового любительского диапазона, который затем усиливается транзистором VT4. С нагрузки VT4 — контура L6C9 он поступает на двухкаскадный усилитель мощности на транзисторах VT1—VT3. Нагрузкой предоконечного каскада служит контур L5C4. С катушки связи L4 напряжения в противофазе приходят на базы транзисторов VT2, VT3 оконечного каскада, включенного по двухтактной схеме. С контура L3C1 сигнал через катушку связи L1, контакты реле K1 поступает в антенну.

Кварцевый гетеродин собран на полевом транзисторе VT10 по схеме емкостной «трехточки». Буферный усилитель на транзисторе VT11 увеличивает амплитуду напряжения гетеродина до 2,5 В.

На рис. 3 и 4 показаны схема подключения приставки к «Электронике-Контуру-80» и те небольшие изменения, которые необходимо сделать в базовом аппарате. На первом рисунке приведен вариант, когда радиостанция будет работать только на диапазоне 28 МГц, на втором — на двух диапазонах 28 и 3,5 МГц.

Описываемую приставку можно использовать совместно с любым приемником, имеющим диапазон 3,5...3,7 МГц. В том случае, если его чувствительность невысока, то целесообразно в приставку ввести еще один усилительный каскад, подобный собранному на транзисторе VT5.

Конструктивно приставка выполнена в виде отдельного четырехсекционного корпуса, спаянного из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Детали размещены на печатной плате (рис. 5).

В приставке использованы резисторы МЛТ-0,25, МЛТ-0,5 (R1, R2), конденсаторы КМ, КТО, КСО (в гетеродине), дроссели ДМ-0,1 (L2, L12), кварцевый резонатор на 32,2 МГц в корпусе Б1. Если возникнет сложность в приобретении такого кварца, то можно попробовать применить кварцевый резонатор на частоту 6,44 или 10,73 МГц.

Намоточные данные катушек индуктивности

Катушка	Индуктивность, мкГн	Длина намотки, мм	Число витков
L1	—	9	4
L3	—	4	1+1
L4	—	1	1+1
L5, L6	0,5	4	4+6
L7	7,5	14	10+51
L8	0,5	4	2+8
L9, L10	7,5	14	14+47
L11	0,67	5	8
L13	1,4	19	10

Данные катушек приведены в таблице. Катушки L1, L3 и L13 бескаркасные, диаметром 20 мм. Остальные намотаны на каркасах диаметром 5 и высотой 15 мм. Подстроечники СЦР-1. Витки катушки L1 располагают между

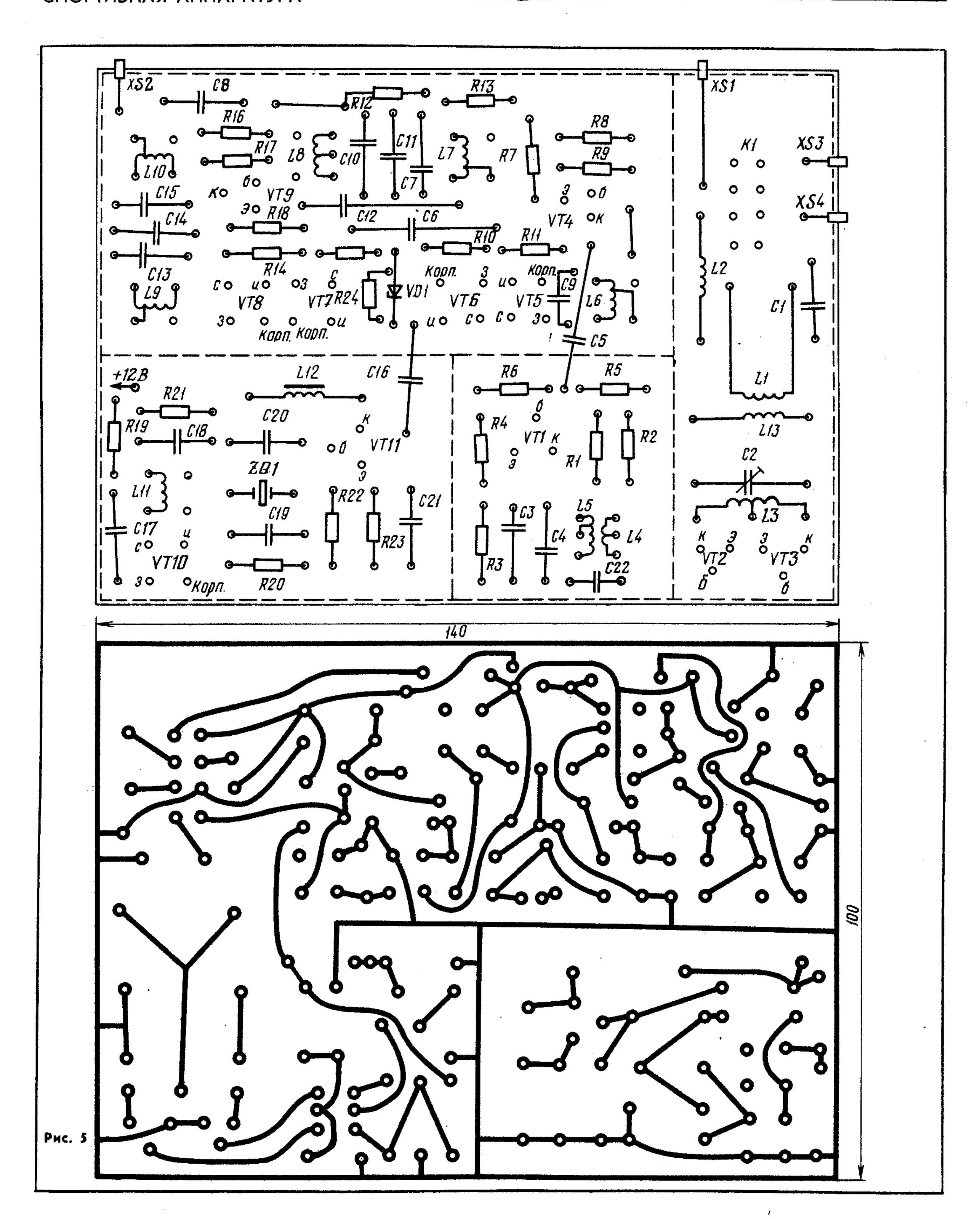

XS2
C8
R12
R13
XS1
R16
R17
L8
C10
C11
L7
R7
R8
R9
K1
XS3
L10
C7
XS4
C15
VT9
C12
C6
VT4
C14
R18
R10
R11
R14
L2
C13
L9
VT8
VT7
R24
VD1
VT6
VT5
C9
L6
C1
Корп.
C5
+12В
R21
L12
C16
R6
R5
L1
R19
C18
C20
VT11
R4
VT1
R2
L13
R1
L11
ZQ1
R22
C21
C3
C4
L5
L4
C2
C17
C19
R23
L3
VT10
R3
C22
VT2
VT3
R20
140
100

Рис. 5

витками катушки L3, L13 размещают вблизи L1 и L3. Катушку L4 наматывают поверх L5. При изготовлении катушек L1, L3 использован провод ПЭВ-2 1,0, остальных — ПЭВ-2 0,21. Для катушек с отводами меньшее число витков соответствует части катушки, подключаемой к «холодному» (заземленному по высокой частоте) проводнику.

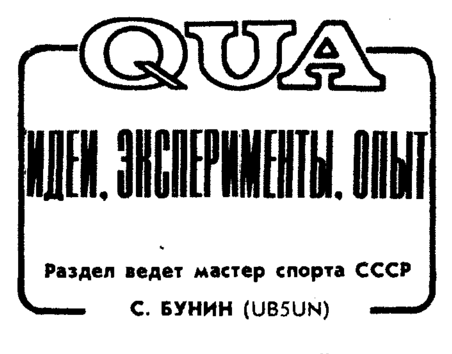
Налаживание приставки начинают с проверки работоспособности кварцевого гетеродина. Подбором элементов C20 и R21 необходимо добиться, чтобы на истоки транзисторов VT6 и VT7 поступало синусоидальное напряжение амплитудой 2,5 В. Далее настраивают полосовой фильтр L9C13C14C15L10. При этом на базу транзистора VT9 через конденсатор емкостью 10 пФ с генератора стандартных сигналов (ГСС) подают сигнал частотой 3,6 МГц и уровнем 10...15 мВ, а к разъему XS2 подключают ВЧ вольтметр. Затем сигнал с ГСС подают на затвор транзистора VT6, стабилитрон VD1 шунтируют конденсатором емкостью 0,1 мкФ и настраивают в резонанс контур L7C7. После этого отключают шунтирующий конденсатор, и на затвор транзистора VT5 через конденсатор емкостью 3 пФ подают напряжение с ГСС частотой 28,6 МГц. Подбирая резистор R10, получают максимальный коэффициент передачи смесителя. Последним в тракте приема настраивают контур L6C9, для чего ГСС соединяют с разъемом XS1 и подстроечником L6 устанавливают максимальную амплитуду сигнала на выходе приставки.

После этого переходят к налаживанию передающего тракта. Вначале контур L8C10 настраивают на частоту 28,6 МГц. Потом подбором резистора R14 добиваются максимального коэффициента передачи смесителя. Обе операции выполняют по приведенной выше методике.

В последнюю очередь налаживают усилитель мощности. Резистором R6 устанавливают ток покоя транзистора VT1 равным 5 мА, R2 — ток покоя VT2 и VT3 равным 10...15 мА. Изменяя число витков катушки L4 и подстраивая контур L5C4, добиваются максимума тока выходного каскада. Вдвигая и выдвигая витки катушки L1 и подстраивая конденсатором C2 выходной контур, получают максимально возможную передачу ВЧ энергии в эквивалент антенны. Если выходной каскад будет возбуждаться, то базы транзисторов VT2 и VT3 к катушке L4 следует подключить через резисторы сопротивлением 5...8 Ом.

Г. КАСМИНИН (UA3AKR)

г. Москва



НЕБАЛАНСНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

Смеситель, принципиальная схема которого изображена на рис. 1, построенный RA3ABU, имеет низкий уровень собственных шумов и подавляет сигнал гетеродина на выходе каскада в широком интервале частот. Крутизна преобразования при напряжении гетеродина 1 В (эффективное значение) частотой 500 кГц — 2,5 мА/В, частотой 28 МГц — 1,2 мА/В. Напряжение гетеродина 500 кГц подавляется (без учета ослабления выходным контуром) относительно максимального выходного сигнала не менее чем на 40 дБ. Если частота гетеродина 28 МГц, то ослабление превышает 20 дБ. На входы преобразователя можно подавать напряжение 1 В (при $f_г$=500 кГц) и 0,9 В (при $f_г$=28 МГц).

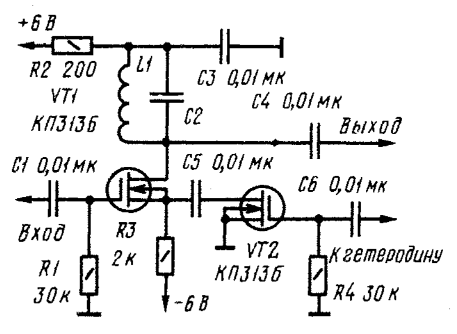


Рис. 1.

Каскад на транзисторе VT1 (см. рис. 1) включен по схеме с общим истоком. Резистор R3, имеющий сравнительно большое сопротивление, создает глубокую отрицательную обратную связь. По переменному току этот резистор зашунтирован сопротивлением канала транзистора VT2, работающего при нулевом напряжении сток—исток. Напряжение гетеродина вызывает модуляцию глубины обратной связи, т. е. изменяет крутизну передаточной характеристики каскада, не смещая рабочей точки транзистора. Степень подавления напряжения определяется проходной емкостью транзистора VT2. Однако она существенно сказывается лишь на высоких частотах, так как сопротивление транзистора VT1 со стороны истока невелико (сотни ом).

Уменьшение крутизны преобразования на высоких частотах вызвано шунтирующим действием входной и выходной емкостей транзисторов.

Данный преобразователь, сообщил RA3ABU, использовался в качестве первого смесителя в трансивере прямого преобразования и в SSB передатчике. При этом удалось получить высокую чувствительность приемника 0,03 мкВ (на 50-омном антенном входе).

При необходимости подавление частоты гетеродина в смесителе можно увеличить, если заменить транзистор КП313Б (VT1) на другой, с большей крутизной характеристики.

ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ УЗЕЛ НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ

В течение ряда лет UA4HAN экспериментирует с двунаправленными каскадами на полевых транзисторах. В основе идеи автора лежит тот факт, что полевой транзистор имеет почти одинаковые характеристики при подаче питающего напряжения на сток и исток. Один из вариантов двунаправленного

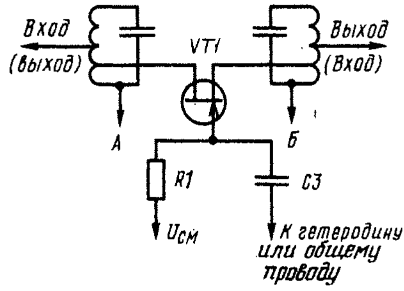


Рис. 2

каскада, предложенный UA4HAN, показан на рис. 2. Его можно использовать в качестве реверсивного усилителя с заземленным затвором (конденсатор C3 в этом случае должен быть соединен с общим проводом) или смесителя (через C3 подают напряжение гетеродина). При передаче сигнала слева направо точку А соединяют с источником питания, а Б — с общим проводом. Если сигнал должен

проходить справа налево, то нужно изменить подключение точек А и Б на противоположное.

QRPP ТРАНСИВЕР

Среди радиолюбителей находится все больше приверженцев работать на QRP (мощностью до 10 Вт) и QRPP (до 1 Вт) аппаратуре. При этом идет процесс не только совершенствования методов работы в эфире, а и создания простейших по конструкции, но достаточно надежных для связи трансиверов.

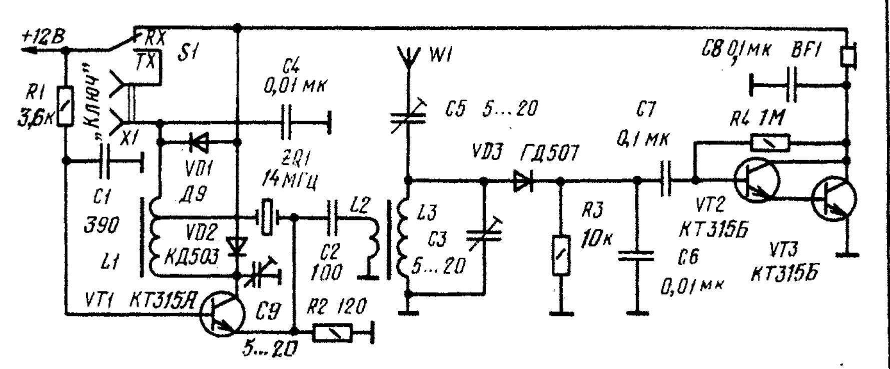


Рис. 3

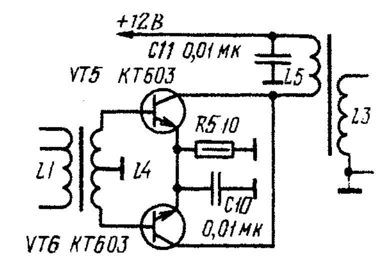


Рис. 4

На рис. 3 приведена схема простейшего телеграфного QRPP трансивера для работы на 10-метровом диапазоне, разработанная UB5UG. Он состоит из генератора на транзисторе VT1, смесителя на диоде VD3 и усилителя НЧ (транзисторы VT2, VT3).

Работает трансивер так. При приеме (переключатель S1 в положении «RX») амплитуда колебаний кварцевого гетеродина на катушке L1 ограничена диодами VD1, VD2 до уровня 0,3 В. Уровень выбран таким, чтобы амплитуда второй гармоники гетеродинного напряжения, выделенная контуром L3C3, была достаточной для нормальной работы смесителя.

При работе на передачу диод VD1 закрыт, диод VD2 оказывается включенным последовательно с высокоомными головными телефонами BF1 (сопротивлением около 1 кОм) и не шунтирует катушку L1.

Напряжение на катушке максимально, и трансивер генерирует максимальную мощность в антенну. Благодаря диодам VD1, VD2 частота напряжения, генерируемая каскадом на транзисторе VT1, при передаче и приеме отличается на сотни герц, в результате чего возможна связь с аналогичным трансивером (возможен слуховой прием телеграфных сигналов).

Для большего усиления к трансиверу рекомендуется добавить усилитель (рис. 4). При этом конденсатор C2 и катушку L2 можно исключить.

Число витков катушки L2 должно относиться к числу витков катушки L3, как 1:12, L4 к L1 как 2:11, L5 к L3 как 1:3. Отвод у катушки L1 сделан от 1/11 части витков, у L4 от середины.

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ С ЧИТАТЕЛЯМИ QUA

● RA3PAO считает, что наиболее сложным узлом при изготовлении трансивера «Радио-77» является генератор плавного диапазона. Он предлагает вместо него использовать ГПД, разработанный UB5DBJ (см. статью В. Терещука «Гетеродин любительского трансивера».— «Радио», 1982, № 12). При этом необходимо понизить промежуточную частоту до 8750 кГц. Следует также исключить из трансивера «Радио-77» элементы расстройки частоты, так как они есть в указанном гетеродине.

● UI8AGT рекомендует собрать два генератора на микросхемах К155ЛА3 на частоту 8,5 и 0,5 МГц и их колебания непосредственно подавать на коммутатор, описанный в заметке «Гетеродин на цифровых микросхемах» (см. раздел QUA в «Радио», 1982, № 4).

Радиоспортсмены о своей технике

АРУ в трансивере «Радио-76»

Многие радиолюбители, собравшие трансивер «Радио-76» (см. статью Б. Степанова и Г. Шульгина «Трансивер «Радио-76». — Радио, 1976, № 6, с. 17—19, 26 и № 7, с. 19—22), отмечают недостаток в работе его системы АРУ. Так, при больших уровнях входного сигнала наблюдается «прерывистое» усиление в тракте ПЧ.

Этот недостаток устраняется, если в цепь эмиттера транзистора Т2 в основном блоке включить резистор сопротивлением около 470 Ом. Подбирая его, следует учесть, что при большом сопротивлении заметно снижается эффективность работы системы АРУ. Резистор устанавливают на месте перемычки, соединяющей эмиттер указанного транзистора с общим проводом.

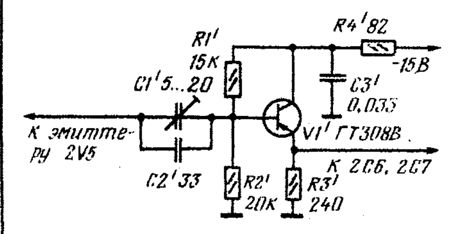
Последовательно с вновь введенным резистором можно включить миллиамперметр М2001 с током полного отклонения 1 мА, который позволит измерять силу принимаемого сигнала.

В. СИДА (RA9ULB)

г. Прокопьевск Кемеровской обл.

Усовершенствование трансивера на 160 м

При повторении трансивера на диапазон 160 м конструкции UA1FA, описанного в журнале «Радио» № 4 за 1980 г., я обнаружил, что генератор плавного диапазона (ГПД) в нем недостаточно «развязан» от смесителя. В результате появились трудно устранимый сдвиг частот приема и передачи и небольшая девиация частоты при передаче.



Указанные недостатки были устранены после включения буферного каскада (см. рисунок) между ГПД и смесителем. Вновь введенные элементы отмечены штрихом.

А. КУЛИКОВ (ex UA4UBI)

г. Новосибирск



УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДБОРА СВЕТОФИЛЬТРОВ

Предлагаемое устройство существенно облегчает и ускоряет процесс подбора корректирующих светофильтров при цветной фотопечати. Оно позволяет для конкретной цветной бумаги, химикатов, температуры растворов и негатива однозначно определить тип и номер корректирующих светофильтров. Достигается это автоматическим экспонированием на фотобумагу через каждую ячейку мозаичного промышленного фильтра уменьшенного изображения цветного негатива. Длительность экспонирования в устройстве автоматически устанавливается в соответствии с оптической плотностью ячеек мозаичного фильтра. При этом ориентировочное время изготовления одной пробы для негатива нормальной плотности составляет около 1...2 мин.

Максимальное число проб, необходимых для определения требуемых светофильтров, не превышает трех, а минимальное — может быть равно одной пробе. Устройство работает с набором мозаичных промышленных фильтров, в который входят стекла трех цветовых сочетаний: желтый — пурпурный, желтый — голубой, пурпурный — голубой. Размер стекол — 135×135 мм, число ячеек в них — 25.

После окончания операции экспонирования кадра через ячейки мозаичного фильтра цветную фотобумагу обрабатывают в химикатах по обычной технологии, причем не требуется жестких мер по поддержанию именно той температуры растворов, которая рекомендована в инструкции. Можно и при комнатной температуре, так как все равно выявится ячейка светофильтра, отвечающая требованиям наилучшей цветопередачи. Оценивают качество отпечатка субъективно при свете люминесцентной лампы дневного свечения, которой должно быть оборудовано рабочее место.

Следует отметить, что устройство не позволяет определять корректирующие светофильтры для негативов с сильно нарушенной цветопередачей, для коррекции которой требуются светофильтры с плотностью, превышающей 99%. Это обусловлено возможностями мозаичных фильтров.

Кроме подбора светофильтров, устройство позволяет определять необходимую выдержку для фотопечати, номер фотобумаги и делать отпечатки на черно-белой и цветной фотобумаге.

Структурная схема устройства изображена на рис. 1. Оно включает в себя фотоувеличитель (ФУ), выносной пульт, блок управления и мультипликатор. Они выполнены в виде отдельных блоков и соединены кабелями. Внешний вид блока управления с выносным пультом показан на рис. 1 2-й с. вкладки, а мультипликатора — на рис. 2 вкладки.

Фотоувеличитель может быть любого типа. Он лишь должен питаться от сети переменного тока напряжением 220 В.

Выносной пульт содержит кнопку «Пуск» S1, служащую для включения экспозиметра в блоке управления, и фоторезистор R2, подключенный к балансному узлу блока управления. Фоторезистор и балансный узел необходимы для определения требуемой выдержки и номера (контрастности) фотобумаги.

Кроме балансного узла, в блок управления входят экспозиметр, наборные поля «Время» S4 и «Вид бумаги» S5 с коммутирующими штырями, счетчик кадров B1 и блок питания. Экспозиметр обеспечивает необходимое время выдержки фотобумаги, которое в зависимости от режима работы может быть задано либо наборным полем времени, либо фоторезистором контроля освещенности ячейки фильтра, находящимся в мультипликаторе. Экспозиметр управляет работой фотоувеличителя, счетчика кадров B1 и двигателя M1, перемещающего каретку с мозаичным фильтром и листом фотобумаги по направлению X в мультипликаторе. При этом экспозиметр включает фотоувеличитель и двигатель поочередно, т. е. когда экспонируется кадр через одну из ячеек фильтра, двигатель выключен, а когда экспонирование кончается, двигатель включается для передвижения каретки. Счетчик B1 «Кадры» подсчитывает число использованных ячеек.

Балансный узел позволяет определять требуемое время выдержки для конкретного негатива и корректирующих фильтров, а также номер фотобумаги, которая наилучшим образом соответствует данному негативу. Блок питания вырабатывает переменное напряжение 6,3 В для ламп накаливания и постоянное напряжение +27 В для питания всех узлов устройства.

Мультипликатор совместно с блоком управления обеспечивает перемещение каретки с мозаичным фильтром по определенной программе и экспонирование кадра на фотобумагу через ячейки фильтра. Мультипликатор имеет также элементы и узлы управления двигателями M1 и M2, перемещающими каретку с фильтром по направлениям X и Y соответственно, датчики крайних положений каретки Лево, Право, Верх, Низ и датчики задания шага перемещения по X и Y.

Блок управления и мультипликатор оборудованы необходимыми органами управления.

Устройство может работать в трех режимах: автоматическом, полуавтоматическом и ручном. Принцип работы устройства удобно рассмотреть в соответствии с этими режимами.

В автоматическом режиме работы кадр негатива автоматически экспонируется на фотобумагу через ячейки мозаичного фильтра, происходит автоматическое слежение за длительностью выдержки и выключение мультипликатора после экспонирования через последнюю ячейку фильтра.

Оптическая схема работы устройства представлена на рис. 3 вкладки. Свет от лампы фотоувеличителя 1 через кадрирующую маску 8 (см. рис. 2 вкладки), ячейку мозаичного фильтра 2, цветную фотобумагу 3, удерживающее стекло 4 подвижной каретки 7, фокусирующую линзу 5 попадает на фоторезистор 6 контроля освещенности ячейки в мультипликаторе. Этот фоторезистор в автоматическом режиме выполняет функцию времязадающего резистора экспозиметра в соответствии с видом бумаги, определяемым местом установки штыря (на схеме S5) на наборном поле «Вид бумаги». По мере смены ячеек фильтра меняется их оптическая плотность во время экспонирования, а следовательно, сопротивление фоторезистора и время выдержки.

Порядок экспонирования через ячейки фильтра иллюстрирует рис. 2 в тексте. Рассмотрим динамику работы устройства по принципиальной схеме блока управления с выносным пультом, изображенной на рис. 3, и принципиальной схеме мультипликатора, представленной на рис. 4.

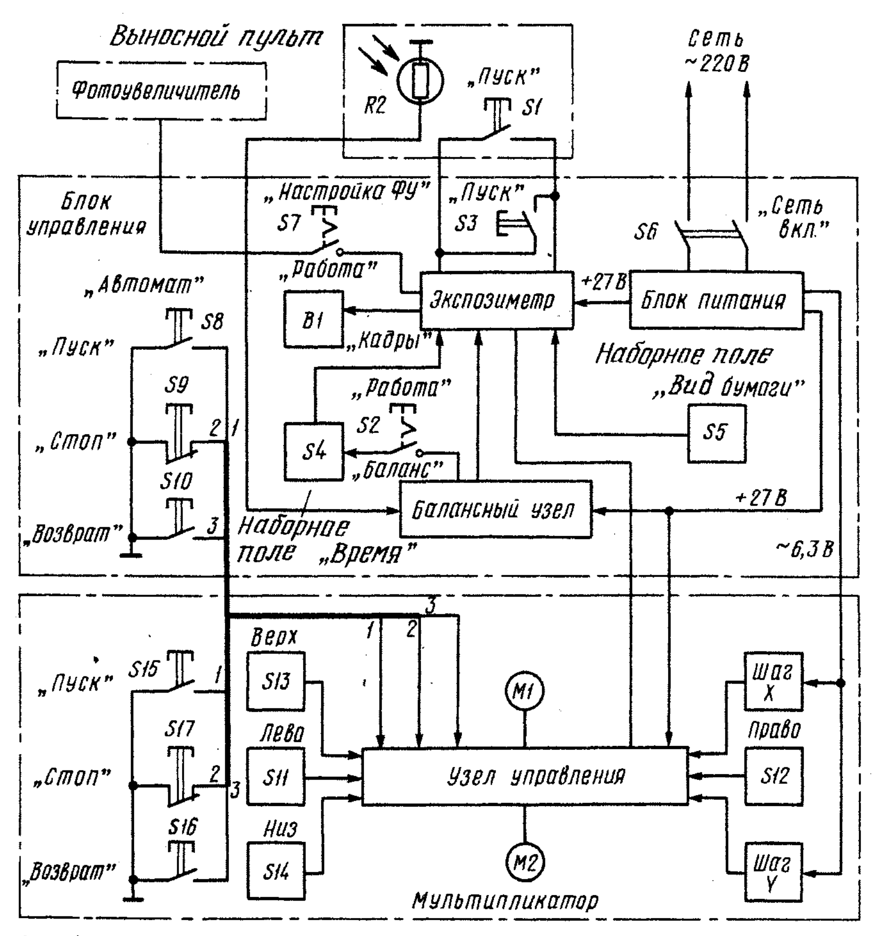


Рис. 1

В исходном состоянии после включения тумблера S6 «Сеть вкл.» в блоке управления напряжение питания поступает на датчики перемещения каретки по направлениям X и Y в мультипликаторе. Каретка с мозаичным фильтром находится в положении экспонирования кадра через ячейку 1 (см. рис. 2). При этом горит лампа H2 и освещен фоторезистор R86 датчика перемещения по X, так как контакты K7.4 находятся в положении, показанном на схеме рис. 4. Концевой выключатель S13 (Верх) питания двигателя, перемещающего каретку вверх и вниз по отношению к экспонируемому кадру, имеет указанное левое положение, а S14 (Низ) — правое. Так как контакты геркона S11 Лево замкнуты, то на обмотку реле K4 поступает напряжение питания через резистор R88. Контакты K4.1 реле замкнуты, поэтому через обмотку реле K6 также течет ток и его контакты K6.1 и K6.2 разомкнуты. Остальные узлы и реле обесточены.

При нажатии на одну их кнопок «Пуск» S8 в блоке управления или S15 в мультипликаторе срабатывает реле K12, самоблокируясь контактами K12.2. Контакты K12.1, замыкаясь, подают напряжение питания на элементы и узлы мультипликатора. Начинает светиться светодиод V13 «Пуск». Открывается транзистор V16 и устанавливает триггер на элементах D1.2 и D1.4 в нулевое состояние. При этом начинает заряжаться конденсатор C4, так как на выходе элемента D1.4 скачком возникнет напряжение уровня 1. Кратковременно, на время (0,3...0,5 с) зарядки конденсатора C4, открывается транзистор V18 и срабатывает реле K10, замыкая свои контакты K10.1 и K10.2. Контакты K10.1 подают питание на ту обмотку реле K7 — дистанционного переключателя, которая переключает его контакты для передвижения каретки по X (в этом положении они и указаны на схеме). Контакты K10.2 включают экспозиметр в блоке управления.

Экспозиметр устройства выполнен на транзисторах V7, V8, V10 по схеме прибора, описанного в материале А. Чурбакова в подборке «Фотоэкспозиметры» («Радио», 1976, № 9, с. 26—28) и незначительно переделанного. При включении экспозиметра срабатывают реле K1 и K2, а также счетчик B1 ячеек, через которые кадр уже экспонировался. Контакты K2.1 самоблокируют экспозиметр, а K2.2, размыкаясь, обеспечивают зарядку конденсатора C2. Контакты K1.1 включают фотоувеличитель, а K1.2 разрывают цепь питания двигателя M1, перемещающего каретку с мозаичным фильтром по направлению X. И хотя через обмотку реле K9 течет ток и контакты K9.1 замкнуты, двигатель не работает. Происходит экспонирование кадра негатива через ячейку 1 мозаичного фильтра. При экспонировании роль времязадающего резистора в экспозиметре играет фоторезистор R98 контроля освещенности ячейки, подключенный параллельно наборному полю «Время» при соответствующем положении штыря на наборном поле «Вид бумаги». Для того чтобы фоторезистор не был шунтирован наборным полем времени, из него удаляют коммутирующий штырь.

После окончания экспонирования ячейки экспозиметр обесточивает реле K2. Контакты K2.1 снимают питание с экспозиметра, реле K1 и счетчика B1, а K2.2 разряжают конденсатор C2. Контакты K1.1 выключают фотоувеличитель, а K1.2 подают питание на двигатель M1, который перемещает каретку по направлению X. В начале движения каретки магнит, укрепленный на ней, удаляется от геркона S11 (Лево), его контакты размыкаются, прерывая цепь питания реле K4. Контакты K4.1 выключают реле K6. Его контакты K6.1 и K6.2 будут замкнуты.

При перемещении каретки на один шаг, т. е. на следующую ячейку 2, срабатывает датчик Шаг X, который через узел на транзисторах V16, V18 и микросхеме D1 управляет работой реле K10.

На рис. 4 вкладки показана функциональная схема отработки шага движения по направлению X. Датчик шага по X состоит из лампы H2 и фоторезистора R86, находящихся на одной оптической оси, и непрозрачной планки с отверстиями, жестко закрепленной на подвижной каретке с мозаичным фильтром.

Вначале перемещения каретки планка перекрывает световой поток лампы H2. При этом фоторезистор R86 затемнен, а транзистор V16 закрыт. На выходе элемента D1.4 будет уровень 0, и конденсатор C4 разряжается через элемент и диод V17. Когда в процессе перемещения каретки отверстие планки совмещается с оптической осью датчика, фоторезистор R86 освещается

лампой Н2. Его сопротивление уменьшается, открывая транзистор V16, а триггер в микросхеме D1 переключается. Триггер формирует фронт перепада напряжения, что необходимо для нормальной работы дифференцирующей цепочки R96C4. Положительный импульс на выходе цепочки открывает транзистор V18, и кратковременно срабатывает реле К10. Контакты К10.2 вновь включают экспозиметр. Двигатель М1 останавливается, а фотоувеличитель экспонирует кадр через следующую ячейку 2.

Датчик шага по Y выполнен аналогично датчику шага по X. Фоторезистор R87 этого датчика подключен параллельно фоторезистору R86. Планка датчика расположена перпендикулярно планке датчика шага по X и жестко закреплена на платформе, перемещающей каретку по направлению Y. Расстояние (шаг) между двумя отверстиями на планках выбрано равным ширине ячейки мозаичного фильтра.

Таким образом кадр экспонируется автоматически и поочередно через ячейки 1—5 первой строки мозаичного фильтра. Дальше необходимо сдвинуть каретку по направлению Y на следующую строку и продолжать эспонирование кадра через другие ячейки. Для этого мультипликатор имеет датчик положения каретки Право, аналогичный датчику Лево.

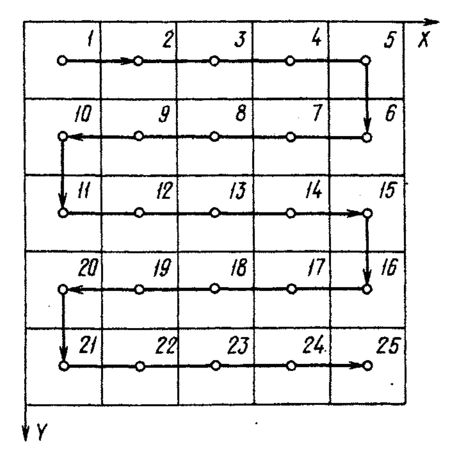
После экспонирования через ячейку 5 двигатель М1 включается и перемещает каретку по направлению X на 2...3 мм. Магнит, укрепленный на каретке, приближается к геркону S12 и замыкает его контакты. При этом срабатывает реле К5. Контакты К5.2 подают питание на реле К8, время работы которого определяет цепочка R90C3R91. Контакты К8.1 включают вторую обмотку реле К7, которая переключает его контакты для передвижения каретки по направлению Y. Контакты К7.3 выключают реле К9. Его контакты К9.1 отключают питание от двигателя М1, и он останавливается. Контакты К7.4 переключают питание с лампы Н2 на лампу Н3 датчика Шаг Y, и она загорается. Этот датчик начинает работать. Фоторезистор R86 затемнен и не влияет на работу датчика. Контакты К7.1 замыкаются, а К7.2 переключаются так, что включается двигатель М2, который передвигает каретку по направлению Y. В начале движения каретки контакты S13 (Верх) переключаются в правое по схеме положение. По мере зарядки конденсатора С3 ток через реле К8 уменьшается до его выключения. Резистор R91 необходим для разрядки конденсатора после разъединения контактов К5.2 и К4.2 при удалении каретки от крайних левого и правого положений.

Процесс перемещения каретки по направлению Y не отличается от перемещения по X. Поэтому, когда каретка переместится по направлению Y на одну ячейку, сработает датчик шага по Y и узел на транзисторах V16, V18 и микросхеме D1. Кратковременно включится реле К10 и контактами К10.2 включит экспозиметр. Контакты К10.1 вновь переключат контакты реле К7 для работы устройства по направлению X. Двигатель М2 будет выключен, а М1 подготовлен к включению.

Далее кадр поочередно экспонируется через ячейки второй строки. В крайнем левом положении каретки срабатывает геркон S11 датчика Лево, что приводит к ее перемещению на третью строку и т. д. При переходе каретки на последнюю строку переключатель S14 устанавливается в левое по схеме положение. Поэтому после экспонирования кадра через 25-ю ячейку и замыкания контактов геркона S12 срабатывает не только реле К5, но и реле К13. Его контакты К13.1 размыкаются и выключают реле К12, контакты которого обесточивают мультипликатор.

Для возврата каретки в исходное положение нажимают кнопку S10 «Возврат» в блоке управления или S16 в мультипликаторе. При этом срабатывает реле К11, самоблокируясь контактами К11.4. Контакты К11.3 включают светодиод V12, индицирующий режим возврата. Контакты К11.1 подают питание на двигатель М2. Контакты К11.2, переключаясь, подают питание на реле К9, которое контактами К9.1 включает двигатель М1. Каретка перемещается в исходное положение. При его достижении срабатывают датчики S13 (Верх) и S11 (Лево). Первый выключает двигатель М2, а второй через реле К4, К6, К11 и К9 — двигатель М1.

Рис. 2



Остановить процесс экспонирования кадра можно кнопками «Стоп» S9 в блоке управления или S17 в мультипликаторе, разрывающих цепь питания мультипликатора и выключающих реле К12.

После экспонирования извлекают из каретки пробу и проявляют ее. Если при осмотре отпечатков не находится ни одной ячейки, удовлетворяющей ожидаемой цветопередаче, необходимо повторить процесс для мозаичного фильтра с другим цветовым сочетанием ячеек.

Плотность подложки различных видов цветной фотобумаги не влияет существенно на экспозицию. Однако при необходимости для учета плотности подложки можно включить в цепь зарядки конденсатора С2 дополнительные корректирующие резисторы.

В полуавтоматическом режиме при выбранных корректирующих светофильтрах и увеличении определяют время выдержки и номер бумаги. Для этого используют балансный узел в блоке управления, собранный по схеме моста на фоторезисторе R2 и резисторах R4, R5, R6 — R65. В диагональ моста включен микроамперметр Р1, шкала которого имеет нулевую отметку посредине. В одно из плеч моста при нажатии на кнопку «Баланс» S2 включаются 60 последовательно соединенных резисторов наборного поля «Время». Одновременно контакты К3.1 подают на узел напряжение питания.

Время экспозиции определяют при включенном фотоувеличителе, для чего тумблер S7 переключают в положение «Настройка ФУ». Выносной пульт устанавливают в проекции кадра так, чтобы фоторезистор R2 находился в области максимальной освещенности. Переключая коммутирующий штырь на наборном поле «Время» S4, добиваются установки стрелки прибора Р1 на нулевую отметку шкалы, что соответствует равенству сопротивлений освещенного фоторезистора R2 и наборного поля времени. Последнее при отжатии кнопки S2 «Баланс» включается контактами К3.2, К3.3 во времязадающую цепь экспозиметра. Сопротивления резисторов R6—R65 одинаковы. При этом время экспозиции можно изменять с дискретностью 1 с, а максимальное время выдержки равно 60 с. Для установки времени выдержки меньше 1 с используют переменный резистор R6.

Номер фотобумаги определяют по специальному графику номера фотобумаги. Для этого сначала помещают фоторезистор R2 в наиболее освещенную область кадра, включив балансный узел. Резисторами наборного поля времени добиваются баланса по прибору Р1 и считывают остаточное показание. Затем фоторезистор перемещают

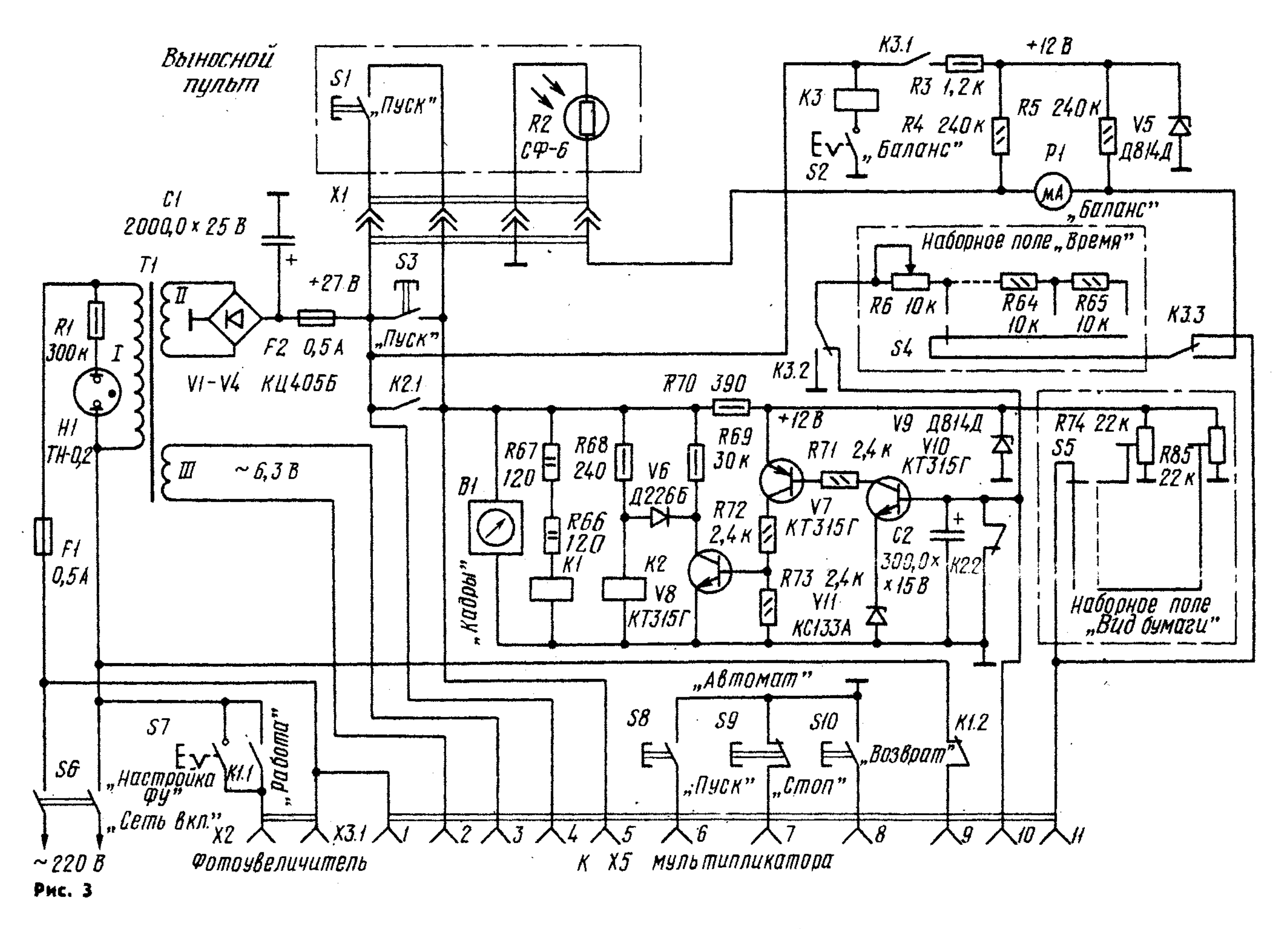


Рис. 3

в наиболее затемненную область кадра и также считывают показание прибора. По разности этих показаний и графику определяют номер бумаги. Как построить график зависимости разности показаний от номера фотобумаги, будет рассказано ниже.

Ручной режим в устройстве используют для размножения отпечатков с выбранным в автоматическом режиме светофильтром и с определенной в полуавтоматическом режиме выдержкой. Для этого нажимают на кнопку «Пуск» S1 в выносном пульте или S3 в блоке управления.

В устройстве применены электродвигатели с редукторами ДСД2-П1, возможна их замена с соответствующими доработками другими тихоходными двигателями.

Все реле, кроме К1, К7, К9, К11 — РЭС-48 (паспорт РС4.590.206 П2) или РЭС-9 (паспорт РС4.524.200 П2 или РС4.524.201. П2, РС4.524.209 П2, РС4.524.213 П2). Реле К7 — дистанционный переключатель РПС-34 (паспорт РС4.520.236 П2 или РС4.520.240 П2, РС4.520.241 П2), К11 — РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131 П2), а К1 и К9 — РП-2 или аналогичное, для коммутации переменного напряжения 220 В.

Трансформатор Т1—ТН15-127/220-50 или ТН57-127/220-50. Лампы Н2 и Н3 — СМН-6,3. Фоторезисторы СФ-6 (R86, R87, R98) могут быть заменены на ФСК-1, ФСК-2. Прибор Р1 — микроамперметр М494 с нулевой отметкой посредине и током полного отклонения 50 мкА. Счетчик В1 — МЭС-54.

Блок управления оборудован наборным полем (см. рис. 1 вкладки) с 72-мя гнездами, из которых 60 гнезд используют как наборное поле «Время», а 12 — как наборное поле «Вид бумаги». Подключенные к ним резисторы коммутируют двумя штырями. На схемах наборные поля обозначены условно как переключатели S4 и S5.

Мультипликатор с блоком управления соединен многожильным кабелем и разъемами ШР-20. Выносной пульт подключен к блоку управления четырехжильным кабелем и разъемом СГ-3. Кабели изготовлены из провода любой марки, только провода кабеля, соединяющего блок управления с мультипликатором, по которым подается переменное напряжение 220 В на двигатель М1, лучше изготовить из сетевого провода.

Конструкция и основные размеры мультипликатора показаны на рис. 5 вкладки. Он смонтирован в деревянном футляре промышленных переносных фотоувеличителей, что удобно при изготовлении проб. Все подвижные и неподвижные узлы мультипликатора размещены на неподвижном основании 20.

Подвижная платформа 18, перемещающая каретку по направлению Y, закреплена на обойме подшипников, передвигающихся по направляющему стержню 8. С другой стороны движения платформы ограничены направляющей рейкой 19. Двигатель М2, сдвигающий платформу по Y прикреплен к неподвижному основанию снизу и связан с нею через червячный редуктор, шестерню в прорези платформы и зубчатую рейку 7. Платформа снабжена планкой 16 задания шага по Y.

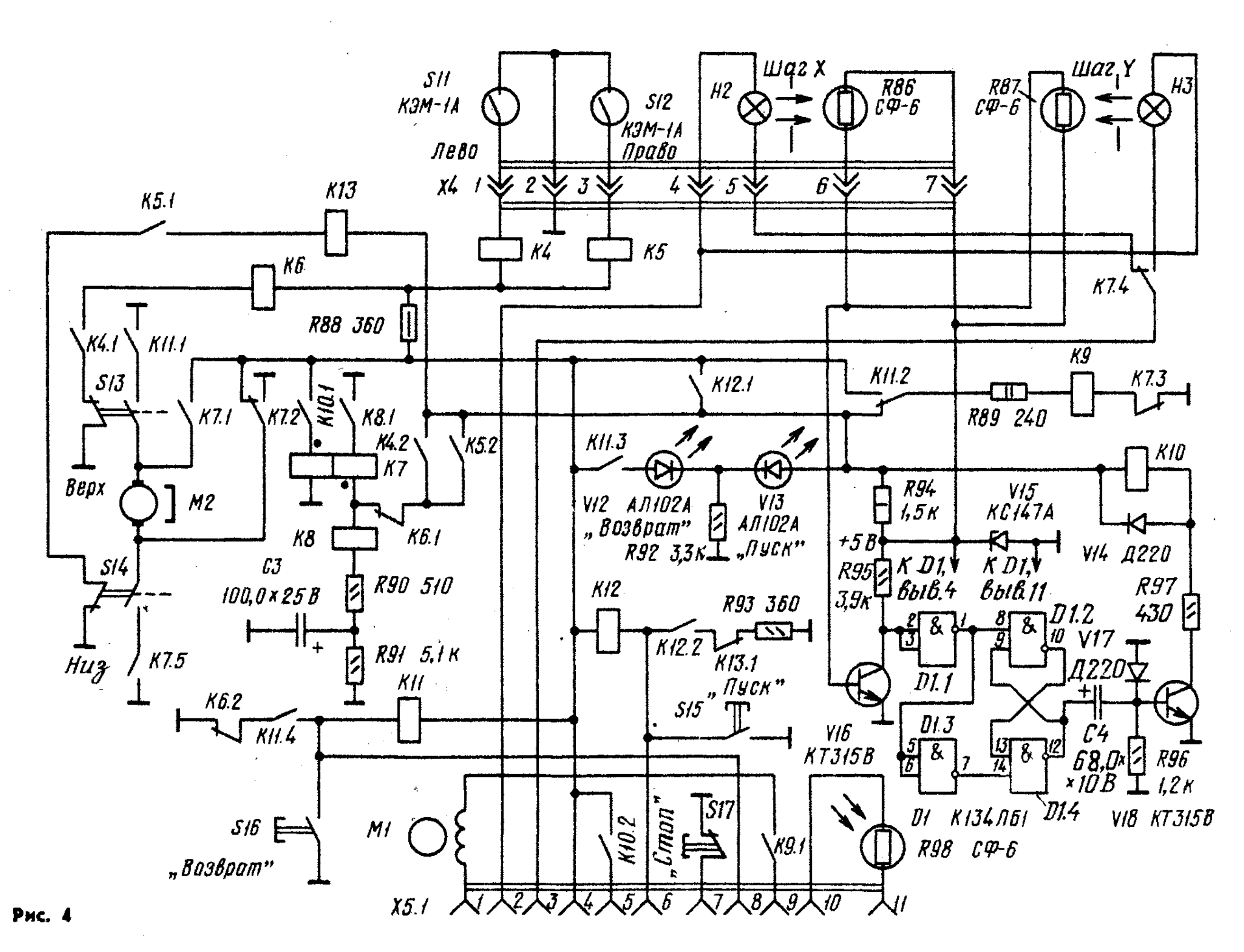


Рис. 4

Лампа 17 (Н3) и фоторезистор 14 (R87) датчика шага по Y размещены на неподвижном основании.

На платформе расположен двигатель 1 (М1), перемещающий по направлению X каретку 6 с мозаичным фильтром, фотобумагой и удерживающим стеклом.

Каретка жестко закреплена на стержне 13, который свободно передвигается в двух опорах — подшипниках 9. С противоположной стороны каретка опирается на шариковый подшипник. В месте крепления каретки к стержню размещен магнит 11, который в крайних положениях каретки воздействует на герконы 10 (S12 в датчике Право) и 15 (S11 в датчике Лево). К каретке привинчена планка 5 задания шага по X. Лампа 4 (Н2) и фоторезистор 3 (R86) датчика шага по X укреплены на платформе. Фоторезистор 12 (R98), следящий за плотностью ячеек фильтра, установлен на неподвижном основании.

Подвижные и неподвижные узлы мультипликатора связаны между собой токосъемником 22, привинченным к платформе. Он представляет собой пластину из фольгированного стеклотекстолита и имеет семь параллельных печатных дорожек, расположенных по направлению Y. На принципиальной схеме мультипликатора токосъемник обозначен как разъем X4. Дорожки соединены проводниками с элементами, укрепленными на платформе. Под пластиной на основании размещены угольные щетки так, что они при передвижении платформы скользят по печатным дорожкам.

Мультипликатор соединен с блоком управления разъемом 2 (X5.1). В режиме «Автомат» мультипликатором управляют кнопками 21.

Для работы с устройством строят зависимость номера фотобумаги от разности показаний прибора P1, определяемой по описанной выше методике, используя негативы различной контрастности и делая пробные отпечатки на бумагах всех номеров.

Кроме того, устройство необходимо отградуировать. Для этого штыри вставляют в гнезда 60 и 61, включая все наборное поле времени и резистор R74, движок его устанавливают в среднее положение. Затем вместо цепочки резисторов R6—R65 подключают переменный резистор сопротивлением 1 МОм. Далее, включая экспозиметр, по секундомеру устанавливают сопротивление этого резистора, соответствующее выдержке 60 с. Измерив сопротивление, делят его на 60, что дает значение сопротивления каждого из резисторов R6—R65, после чего выбирают и устанавливают резисторы сопротивлением, ближайшим по стандартному ряду. Окончательно корректируют выдержку подстроечным резистором R74. Другими подстроечными резисторами R75—R85 корректируют выдержку для различных видов фотобумаги: «Унибром», «Фотобром», «Бромпортрет», «Фотоконт», «Контабром» и цветных.

В. МАСЛОВСКИЙ, В. ШАПОВАЛ

г. Киев

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ САДОВЫМ ЭЛЕКТРОНАСОСОМ

Предлагаемый блок управления может быть с успехом применен на различных сельскохозяйственных предприятиях, в теплицах, на приусадебных участках и др., где для полива используют воду, которую предварительно накачивают в резервуар (цистерну, бак, бочку и т. п.), причем обычно для этого устанавливают электронасос, который используют также и для непосредственного полива. Устройство облегчает эксплуатацию такого электронасоса. Оно позволяет включать его вручную при поливе шлангом и обеспечивает автоматическое включение насоса при уменьшении воды в резервуаре ниже определенного уровня и выключение — при наполнении бака. Блок можно использовать для управления электронасосами мощностью не более 500 Вт.

Принципиальная схема блока изображена на рис. 1. Устройство содержит элементы механической коммутации Q1—Q3, датчики нижнего и верхнего уровня воды в резервуаре и электронно-механический коммутатор на транзисторах VT1 и VT2, включающий и выключающий насос в автоматическом режиме.

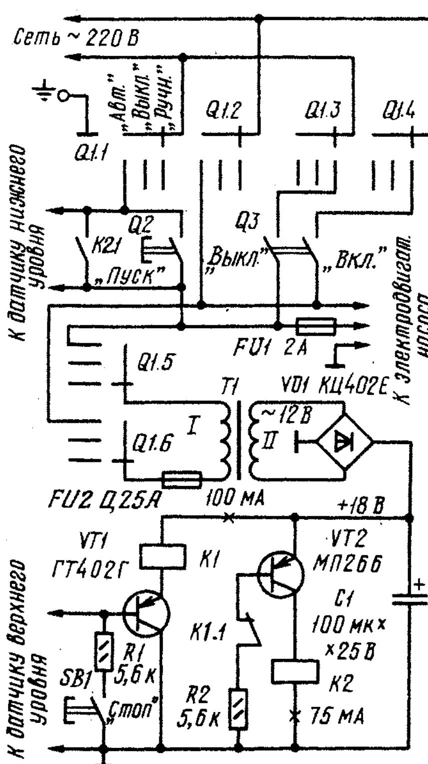
В среднем положении переключателя Q1 устройство и насос отключены от сети. Для работы в ручном режиме переключатель устанавливают в указанное на схеме положение. В этом случае тумблером Q3 можно включать и выключать насос. В третьем положении переключателя Q1 устройство работает в автоматическом режиме.

При нажатии на кнопку Q2 «Пуск» или замыкании в цепи датчика нижнего уровня в автоматическом режиме напряжение сети поступает на электродвигатель насоса и на трансформатор T1. Насос начинает качать воду в резервуар. Напряжение питания с выпрямителя на мосте VD1 начинает поступать на электронно-механический коммутатор. Так как через цепь базы транзистора VT2 при этом протекает ток, то транзистор открывается, и срабатывает реле K2. Его контакты K2.1 блокируют кнопку Q2 «Пуск» и датчик нижнего уровня. Поэтому после отпускания кнопки или размыкания в цепи датчика нижнего уровня устройство остается включенным. Насос продолжает качать воду.

В результате заполнения резервуара вода достигает датчика верхнего уровня и замыкает его цепь. При этом открывается транзистор VT1 и срабатывает реле K1. Его контакты K1.1 разрывают цепь базы транзистора VT2, который закрывается. Ток через обмотку реле K2 прекращается и оно, размыкая контакты K2.1, выключает насос и электронно-механический коммутатор. Кроме того, заполнение резервуара можно прекратить в любой момент, нажав на кнопку SB1 «Стоп».

В устройстве применен трансформатор ТС-12-1, но можно использовать любой трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 9...15 В на мощность 1...2 Вт, например выходные трансформаторы от ламповых

Рис. 1



приемников или выходные кадровые трансформаторы от телевизоров.

Реле K1 — РЭС-9 (паспорт РС4. 524. 202 П2) или любое другое с током срабатывания 75...100 мА. Реле K2 — РПУ-О-4М или другое с током срабатывания не более 100 мА и на ток коммутации не менее 2 А.

Выпрямитель КЦ402Е (VD1) можно заменить любым из серии КЦ402 или КЦ405, транзистор МП26Б (VT2) — МП25, МП26, ГТ402, П213—П217 с любым буквенным индексом, ГТ402Г (VT1) — ГТ402, П213—П217, П605 с любым буквенным индексом.

Переключатель Q1 — спаренный, галетный 3П3Н. Кнопка Q2 и тумблер Q3 — любые, рассчитанные на коммутацию сетевого напряжения. Кнопка SB1 — любая, например от квартирных звонков.

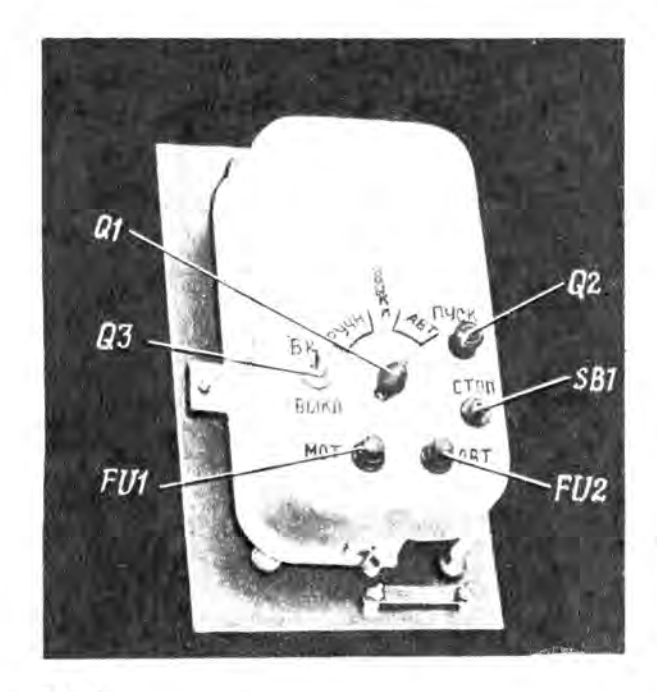
Внешний вид блока показан на рис. 2, а вид на монтаж — на рис. 3. При эксплуатации блок следует устанавливать в месте, защищенном от попадания влаги. Для устранения перегрева транзисторов последовательно с реле K1 и K2 можно включить резисторы, подобрав их так, чтобы реле надежно срабатывали.

Датчик верхнего уровня сделан из двух металлических стержней, закрепленных параллельно на расстоянии 5...10 см на планке из изолирующего материала, например текстолита. Планку устанавливают наверху резервуара так, чтобы стержни располагались вертикально и при его заполнении концами погружались в воду.

Конструкция датчика нижнего уровня может быть различной, как и датчика верхнего уровня. Один из вариантов конструкции датчика нижнего уровня представлен на рис. 4. На вертикально закрепленном на дне резервуара основании 1 на оси 2 вращается планка 3. На другом конце к планке приклеены брусок 5 из пенопласта и постоянный магнит 6. На основании скобой 9 прикреплен геркон 10.

Пока уровень воды в резервуаре располагается выше некоторого нижнего предела, пенопласт, стремясь всплыть, поднимает планку вверх до ограничителя 4. При понижении уровня воды планка опускается, и постоянный магнит приближается к геркону. Контакты геркона замыкаются и подают напряжение питания на электродвигатель насоса и электронно-механический коммутатор.

При изготовлении датчика следует использовать немагнитные материалы: алюминиевые сплавы и пластмассы. Место соединения кабеля 7 с герконом тщательно изолируют эпоксидной смолой 8 так, чтобы не было утечки тока с кабеля и геркона в во-



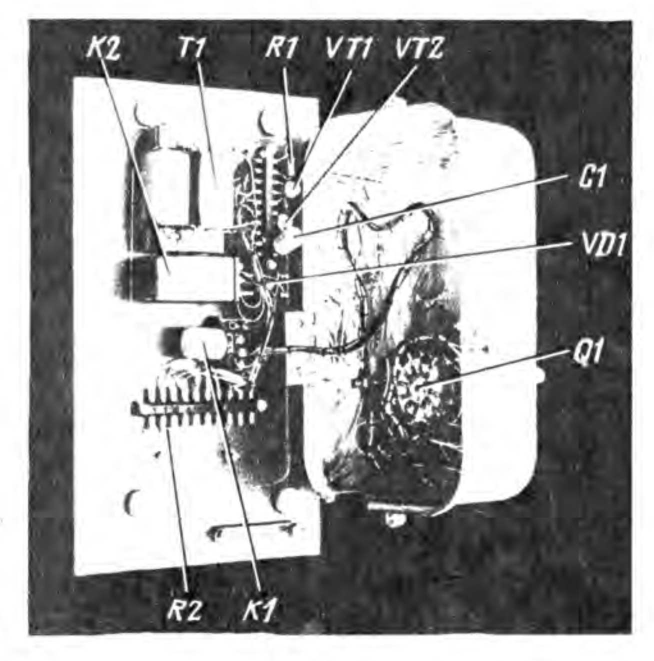


Рис. 2

Рис. 3

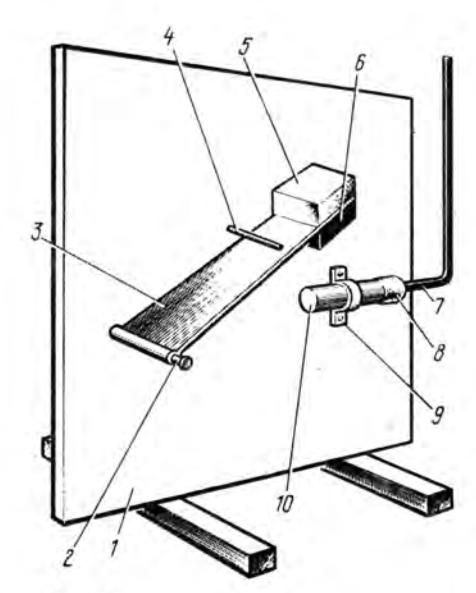


Рис. 4

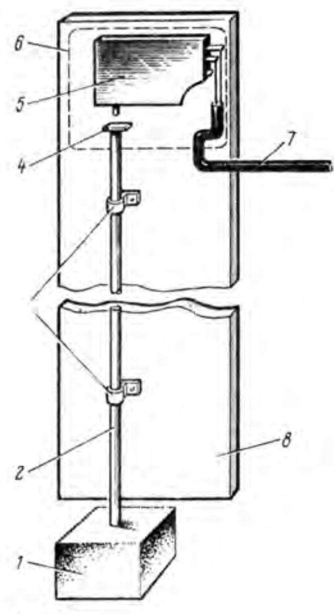


Рис. 5

ду. Проверяют это мегаомметром при погруженном в воду датчике. В датчике можно применить герконы серий СМК, ДМК или подобные на ток коммутации не менее 2 А.

Другой вариант конструкции датчика нижнего уровня изображен на рис. 5. На вертикально укрепленном вверху резервуара основании размещен переключатель 5 и направляющие скобы 3, причем верхний уровень воды в резервуаре должен быть ниже переключателя и кабеля 7. В направляющих скобах свободно перемещается вверх — вниз стержень 2, к нижнему концу которого приклеен брусок 1 из пенопласта, а к верхнему — подпятник 4.

При большом количестве воды в резервуаре пенопласт, стремясь всплыть, выталкивает стержень, который подпятником упирается в кнопку переключателя. Его контакты в этом случае находятся в разомкнутом состоянии. Когда уровень воды становится меньше заданного, пенопласт вместе со стержнем опускается, освобождая кнопку. Контакты переключателя замыкаются, включая насос и электронно-механический коммутатор.

Переключатель и выводы кабеля закрывают кожухом 6 для защиты их от брызг. В датчике можно применить кнопочные переключатели МИЗА, МП2101 или подобные.

А. СУББОТИН

г. Звенигово
Марийской АССР

Примечание редакции. Следует помнить, что через контакты переключателя Q1 протекает значительный ток, поэтому вместо галетного переключателя здесь лучше применить специальный силовой переключатель.

Кроме того, необходимо заметить, что стержни датчика верхнего уровня со временем могут окисляться, что снижает надежность работы устройства. Поэтому этот датчик лучше выполнить по-другому, например, аналогично второму варианту датчика нижнего уровня (см. рис. 5), укоротив его стержень до необходимой длины. При наполнении резервуара вода будет выталкивать стержень, и, когда он нажмет на кнопку переключателя, замкнутся контакты. В их цепь необходимо включить резистор сопротивлением 5...10 кОм.



О СИНХРОНИЗАЦИИ ГЕНЕРАТОРОВ СЕТЧАТОГО ПОЛЯ

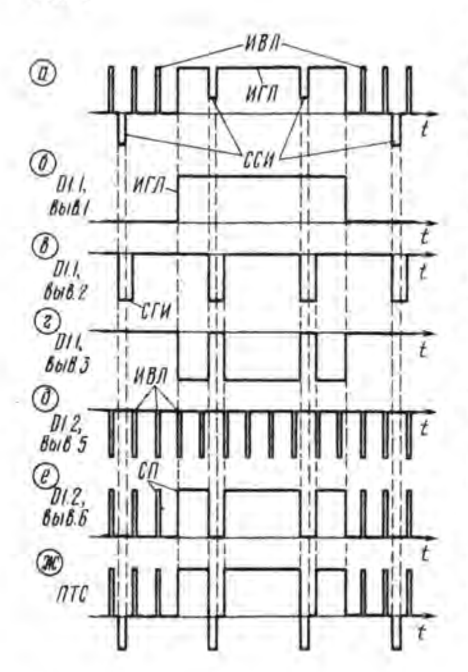
В большинстве устройств формирования сетчатого поля на экране телевизора при получении полного телевизионного сигнала (ПТС) этого поля сформированные импульсы вертикальных (ИВЛ) и горизонтальных (ИГЛ) линий поступают на узел сложения, а затем к полученному сигналу сетчатого поля (СП) примешивается полный синхросигнал (СС). Однако во время действия импульсов горизонтальных линий в полном телевизионном сигнале строчные синхронизирующие импульсы (ССИ) отсутствуют. Это иллюстрирует осциллограмма на рис. 1, а. Следовательно, в указанных промежутках времени задающий генератор строчной развертки телевизора будет работать в режиме самовозбуждения. В результате частота его колебаний отличается от частоты следования синхроимпульсов и генератор на некоторое время выходит из режима синхронизации. Это приводит к искривлению вертикальных линий сетки на несколько (10—15, иногда и больше) строк снизу горизонтальных линий.

В устройстве формирования полного телевизионного сигнала сетчатого поля, принципиальная схема которого изображена на рис. 2, устранен указанный недостаток. Для этого перед подачей на элемент сложения D1.2 положительные импульсы горизонтальных линий (рис. 1, б) поступают на один вход (вывод 1) устройства совпадения D1.1. На второй вход (вывод 2) устройства приходят отрицательные строчные гасящие импульсы (СГИ на рис. 1,в). В результате в импульсах горизонтальных линий получаются врезки строчными гасящими импульсами, как видно на рис. 1, г. В элементе сложения складываются импульсы горизонтальных и вертикальных (рис. 1, д) линий. На рис. 1, е показана форма сигнала сетчатого поля на выходе (вывод 6) элемента сложения D1.2.

К полученному сигналу сетчатого поля в сумматоре на диодах V1, V2 и резисторах R1, R2 добавляется синхросигнал. Форма полного телевизионного сигнала, поступающего на видеовход телевизора, изображена на рис. 1, ж. Из осциллограммы видно, что строчные синхроимпульсы действуют и во время импульсов горизонтальных линий, в результате чего синхронизация изображения сохраняется устойчивой и не зависит от длительности импульсов горизонтальных линий.

Необходимо обратить внимание на то, что в устройстве применен диодно-резисторный сумматор, обладающий лучшими свойствами, чем обычный резисторный. В резисторном сумматоре из-за интегрирующего действия цепей из резисторов и паразитной емкости, включающей емкость монтажа и входную емкость следующего каскада, амплитуды импульсов вертикальных и горизонтальных линий становятся неодинаковыми, как показано на рис. 3. В результате на экране телевизора линии, соответствующие этим сигналам, имеют различную яркость, что усложняет процесс сведения лучей в цветном кинескопе. Кроме того, крутизна фронта импульсов, особенно вертикальных линий, на выходе сумматора оказывается малой, что приводит к «размытости» этих линий на экране телевизора.

Рис. 1



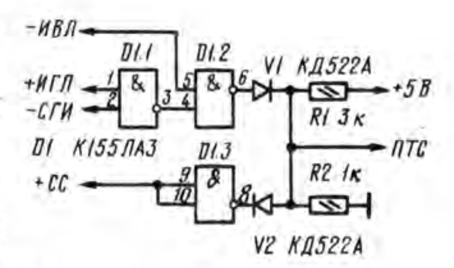


Рис. 2

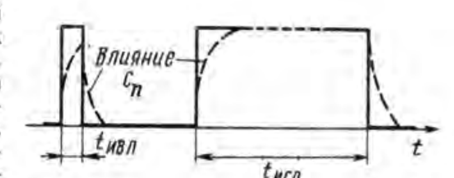


Рис. 3

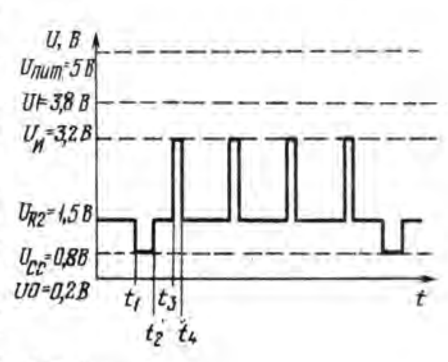


Рис. 4

В примененном сумматоре использованы диоды V1, V2 вместо резисторов, что позволило уравнять амплитуду импульсов вертикальных и горизонталь-

ных линий, а также значительно улучшить крутизну фронтов импульсов вертикальных линий. Для этого соотношение сопротивлений резисторов R1 и R2 (см. рис. 2) выбрано таким, что падение напряжения на резисторе R2 соответствует уровню гашения в телевизионном сигнале, в данном случае 1,5 В (рис. 4). В точку соединения резисторов (см. рис. 2) через диод V1 поступает положительный сигнал сетчатого поля, а через диод V2 — отрицательный синхросигнал. При поступлении синхроимпульса в момент t_1 (рис. 4) диод V2 открывается, так как напряжение на его катоде уменьшается до уровня 0 (0,2 В). Диод V2 шунтирует резистор R2, и на нем устанавливается напряжение синхросигнала, равное уровню 0 плюс напряжение на диоде, в интервале от момента t_1 до t_2. При отсутствии синхроимпульса диод V2 закрыт потому, что напряжение на его катоде равно уровню 1 (3,8 В), а на аноде — 1,5 В. Пока нет, к тому же, и сигнала сетчатого поля в интервале от момента t_2 до t_3, диод V1 также закрыт, так как напряжение на его аноде равно уровню 0, а на катоде — 1,5 В.

При поступлении импульсов сигнала в момент t_3 диод V1 открывается из-за воздействия на его анод уровня 1. Напряжение на резисторе R2 повышается до напряжения импульсов, равного уровню 1 минус напряжение на диоде V1, в интервале от момента t_3 до t_4 (рис. 4). Постоянная времени зарядки паразитной емкости получается очень малой из-за низкого прямого сопротивления открытого диода, поэтому крутизна фронтов импульсов вертикальных линий и их амплитуда практически не изменяются.

Следует заметить, что в случаях, когда длительность импульсов горизонтальных линий равна длительности активной части одной строки и их фаза привязана к фазе строчных синхроимпульсов, а также когда формирователи вертикальных и горизонтальных линий синхронизированы соответствующими импульсами от генераторов развертки телевизора, такой способ получения сигнала сетчатого поля не обязателен. Такие генераторы обеспечивают получение устойчивого изображения сетчатого поля на экране телевизора.

Рассмотренное устройство рекомендуется также использовать и в генераторах испытательных сигналов, формирующих изображения горизонтальных черно-белых полос и шахматного поля.

И. ЗЕЛЕНИН

г. Москва



СЧЕТЧИКИ С АСИНХРОННЫМ СБРОСОМ

Использование входов асинхронной установки в интегральных триггерах и счетчиках позволяет строить пересчетные устройства, емкость (коэффициент пересчета) которых можно легко изменять. Для этого, например, к двоичному счетчику подключают по схеме на рис. 1 элемент «И» (D2), сигнал с выхода которого устанавливает (сбрасывает) счетчик по асинхронным входам в состояние Y при достижении некоторого состояния X. В результате емкость N счетчика оказывается равной X—Y. Наиболее удобно устанавливать счетчик в нулевое состояние, так как при этом его емкость совпадает с состоянием X.

Положительный импульс сброса в счетчике (см. рис. 1) формируют многовходовой элемент D2 и элемент D3. Второй вход элемента D3 необходим для установки счетчика в нулевое состояние внешним отрицательным импульсом сброса перед началом счета.

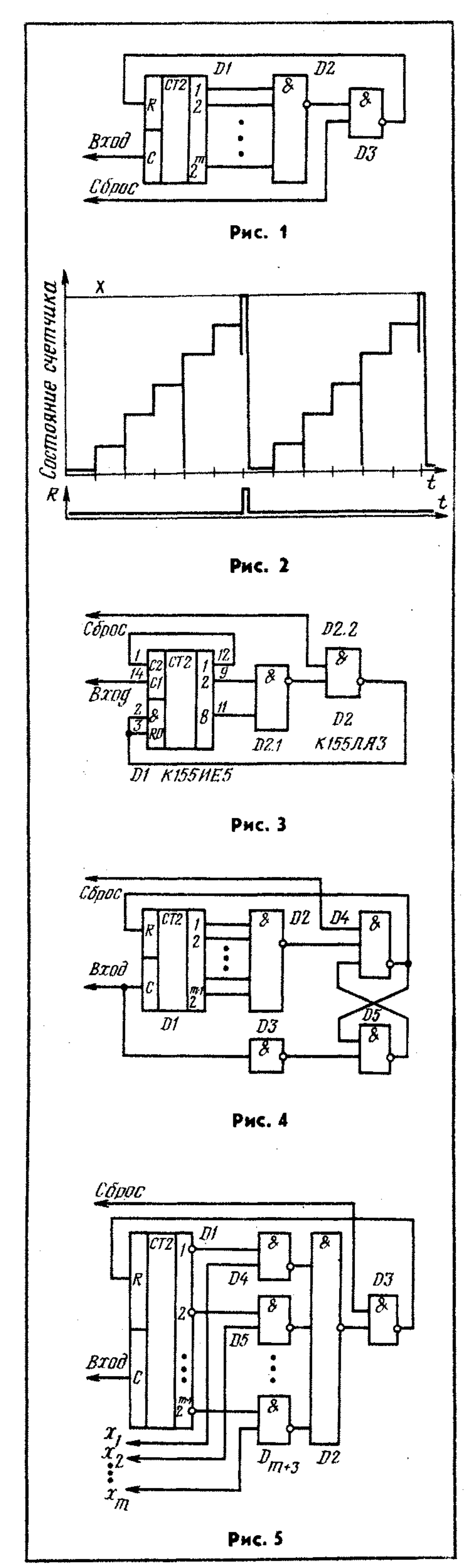
Следует помнить, что в интегральных триггерах серий ТТЛ асинхронные входы — инверсные, то есть для сброса в нулевое состояние необходим отрицательный импульс. Поэтому если такие триггеры включены по схеме рис. 1, то потребуется ещё один общий инвертор, через который на все триггеры счетчика пройдет импульс сброса. В интегральных же счетчиках для установки в нулевое состояние необходим именно положительный импульс. В тех случаях, когда не нужен внешний сброс счетчика, состоящего из отдельных интегральных триггеров, импульс сброса можно подавать непосредственно с выхода элемента D2.

Элемент D2 должен иметь столько входов, сколько содержится единиц в двоичном числе, соответствующем десятичному числу X. Например, для X=10 двоичное число выражается в виде 1010, следовательно, элемент D2 должен иметь только два входа, которые подключают к прямым выходам второго и четвертого триггеров счетчика. В общем случае, если предполагается изменять емкость счетчика до максимальной, число входов элемента D2 должно быть равно числу m триггеров в счетчике. Максимальная емкость счетчика $N=2^m-1$ получается, когда входы элемента подключены к прямым выходам всех триггеров.

Временные диаграммы на рис. 2 иллюстрируют процесс нарастания чисел, соответствующих состояниям счетчика при его последовательном переключении. Последнее состояние счетчика, соответствующее числу X, неустойчиво, из него происходит сброс счетчика в нулевое состояние. Продолжительность состояния X равна сумме времени задержки распространения сигнала в элементах D2 и D3 и задержки сброса триггеров в счетчике.

В пересчетном устройстве, собранном по схеме на рис. 1, можно применить асинхронный интегральный счетчик, в котором триггеры включены последовательно. Задержка в переключении триггеров при этом приводит к кратковременным состояниям, соответствующим «ложным числам». Однако они обязательно меньше последующего и предыдущего чисел, поэтому такие состояния не оказывают влияния на работу всего счетчика. На рис. 3 приведена для примера схема декадного счетчика, построенного на интегральном асинхронном двоичном счетчике и логических элементах. В асинхронных счетчиках, выполненных по рассмотренной схеме, не используют J и K входы триггеров, поэтому для построения таких счетчиков можно применить и D-триггеры в счетном режиме (инверсный выход и вход D соединяют).

Устройство, собранное по схеме на рис. 1, при большом числе разрядов имеет относительно низкую надежность работы из-за малой длительности импульсов асинхронного сброса, так как некоторые триггеры счетчика могут не успевать устанавливаться в нулевое состояние. Кроме того, импульсы асинхронного сброса служат сигналом пере-



полнения счетчика, однако малая длительность может затруднить их использование.

Указанный недостаток можно устранить, если в цепь сброса включить вспомогательный триггер по схеме на рис. 4, собранный на элементах D4 и D5. Импульсы после инвертора D3 поддерживают триггер в единичном состоянии (уровень 1 на выходе элемента D4), кроме той паузы между импульсами, в начале которой состояние счетчика станет соответствующим числу X. Если счетчик выполнен на интегральных триггерах, то устанавливать их в нулевое состояние нужно импульсами с инверсного выхода триггера (элемент D5). Входной сигнал можно подавать на вспомогательный триггер не через инвертор D3, а непосредственно. В этом случае состояние счетчика, соответствующее числу X, станет устойчивым и во время паузы между импульсами, т. е. емкость счетчика станет равной X+1.

Асинхронный сброс позволяет строить пересчетные устройства с программируемой емкостью, т. е. такие, в которых емкость однозначно определяют сигналы, подаваемые извне и соответствующие необходимому числу. Ограничимся практически наиболее частым случаем, когда емкость счетчика равна этому числу. Схема одного из вариантов такого устройства изображена на рис. 5. В этом устройстве инверсные выходы триггеров в счетчике соединены с первыми входами двухвходовых элементов (D4, D5 и т. д.), на вторые входы которых подают уровни логических переменных двоичного числа, соответствующего десятичному числу X. Выходы элементов соединены со входами многовходового элемента D2, сигнал с выхода которого через инвертор устанавливает счетчик в нулевое состояние.

При счете, пока состояние счетчика меньше X, на выходе хотя бы одного элемента D4, D5 и т. д. будет уровень 0, который запрещает сброс счетчика в нулевое состояние. При достижении состояния X на входах каждого из элементов D4, D5 и т. д. оказываются взаимно инверсные уровни, т. е. на одном из двух входов обязательно будет уровень 0. На выходах всех элементов появится уровень 1, в результате чего через элементы D2 и D3 счетчик будет установлен в нулевое состояние. Для повышения надежности сброса в таком устройстве при большом числе разрядов также желательно применить дополнительный триггер, включенный по схеме рис. 4.

Необходимо напомнить, что интегральные счетчики импульсов имеют только прямые выходы триггеров, поэтому для реализации на них устройства с программируемой емкостью сигналы с выходов триггеров инвертируют дополнительными инверторами. Инвертирование не потребуется, если вместо элементов «И—НЕ» (D4, D5 и др.) включить сумматоры по модулю два из микросхем К155ЛП5, К133ЛП5 или К164ЛП2, а вместо элемента «И—НЕ» (D2) — элемент «ИЛИ—НЕ» и сбрасывать счетчик положительным импульсом с его выхода.

Управлять емкостью счетчика можно также способом записи в счетчик состояния X в обратном коде в момент достижения счетчиком состояния максимального значения. Однако реализация этого способа требует большого числа интегральных микросхем и, кроме того, исключает возможность применения интегральных счетчиков.

Устройства с асинхронным сбросом имеют меньшее быстродействие, чем двоичные счетчики, из-за необходимого времени на асинхронную установку. Дополнительное ограничение их быстродействия возникает также в результате последовательного переключения триггеров.

В. ПСУРЦЕВ

г. Долгопрудный Московской обл.

ВЫШЕЛ ИЗ ПЕЧАТИ

Справочник по электрическим конденсаторам. М. Н. Дьяконов, В. И. Карабанов, В. И. Присняков и др.; Под. общ. ред. И. И. Четверткова и В. Ф. Смирнова.— М.: Радио и связь, 1983.— 576 с.; ил.

Настоящий справочник представляет собой наиболее полное издание, содержащее сведения о широкой номенклатуре конденсаторов. Состоит из двух частей. В первой даны классификация, система условных обозначений, понятия об электрических параметрах изложены вопросы, связанные с применением и эксплуатацией конденсаторов.

Во второй части приведены справочные данные по конкретным типам конденсаторов. В основу распределения материала по разделам принято установившееся деление конденсаторов по виду диэлектрика (с органическим, неорганическим и оксидным). В отдельные разделы выделены конденсаторы подстроечные, вакуумные и нелинейные. Внутри разделов материал расположен по функциональному назначению конденсаторов.

Для облегчения пользования справочником в приложении даны краткие справочные таблицы, по которым можно предварительно выбрать нужный конденсатор по напряжению и емкости, после чего по алфавитному указателю найти место положения выбранного типа с его подробными параметрами и характеристиками.



СДУ С ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКОЙ СИГНАЛА

Известно, что простые двух — четырехканальные автоматические СДУ почти всегда не оправдывают возлагаемых на них надежд. Поэтому многие радиолюбители продолжают искать пути повышения выразительности и зрелищности светоцветовой картины на экране СДУ. Ниже описана автоматическая установка, в которой устранены многие недостатки традиционных СДУ. Установка обеспечивает значительную мощность полезной нагрузки, что делает ее пригодной для дискотеки.

В установке использован принцип цифрового преобразования частотной информации сигнала в цветовую. Цифровое преобразование позволило относительно простыми средствами достичь очень интересных цветовых эффектов на экране. Частотный интервал музыкального сигнала разбивают, как обычно, на три участка — НЧ, СЧ, ВЧ, которые приводят в соответствие с условным кодом 1, 2, 4, а затем преобразуют в условный код 0, 1, 2, 3, ..., 7. Это позволило получить в итоге семь рабочих каналов цвета и один канал паузной подсветки. В отличие от смешения цветов на экране в традиционных СДУ, в описываемой установке смешение происходит на уровне электрических сигналов в дешифраторе.

Яркость свечения ламп изменяется плавно в соответствии с уровнем входного сигнала. Известно, что интервал рабочего напряжения ламп накаливания, в котором еще остаются приемлемыми их световые характеристики, соответствует 10...20 дБ, поэтому электрический сигнал, управляющий яркостью экранного устройства СДУ, необходимо согласовать с динамическим диапазоном звукового сигнала (около 40 дБ). Для этого в устройство введен узел управления начальной яркостью свечения ламп экрана и детектор напряжения входного сигнала.

Переключение каналов происходит на относительно больших значениях напряжения сети, но средний уровень яркости экрана остается постоянным и пропорциональным напряжению звукового сигнала. Нижний порог срабатывания узла управления яркостью, определяющий динамический интервал рабочего напряжения ламп, устанавливают ручкой «Начальный уровень накала» в зависимости от внешнего освещения и динамического диапазона музыкальной программы.

Входное устройство СДУ позволяет избавиться от взаимной амплитудной модуляции частотных каналов путем нелинейного преобразования исходного сигнала усилителем-ограничителем.

Наличие в устройстве вышеперечисленных узлов позволило избавиться от многих характерных недостатков автоматических СДУ, построенных по известной схеме с частотным разделением каналов, и добиться хорошего результата в отношении зрительного восприятия светоцветового сопровождения музыкальных программ. Относительная простота в изготовлении, налаживании и эксплуатации позволяет рекомендовать описываемую СДУ для использования не только в домашних условиях и дискотеках, но и в декорационно-оформительской практике, рекламных устройствах и т. д.

Экранное устройство содержит восемь групп ламп, из них одна — паузной подсветки. Никаких специфических ограничений на конструкцию экрана СДУ не накладывается.

Общие технические характеристики

Число рабочих каналов	7
Число вспомогательных каналов	1
Потребляемая мощность, кВт	1,7
Чувствительность, В	0,25
Габариты, мм	200×110×70

Входной сигнал через эмиттерный повторитель на транзисторе V1 (см. схему на рис. 1), служащий для согласования электронного блока СДУ с источником сигнала, поступает на усилитель-ограничитель, который выполнен на микросхеме D1 и предназначен для выравнивания амплитудно-частотной характеристики входного сигнала. С выхода элемента D1.3 усиленный и ограниченный по амплитуде до уровня 4,5 В сигнал, преобразованный в форму, близкую к прямоугольной, поступает на вход трех активных RC-фильтров.

Каждый из фильтров собран на транзисторе V2, конденсаторах C4—C6 и резисторах R9—R11. Фильтры разделяют спектр звукового сигнала на три частотных участка — НЧ (30...500 Гц), СЧ (200...2000 Гц), ВЧ (1500...8000 Гц). По схеме все три фильтра идентичны, отличие лишь в номиналах конденсаторов C4, C5, C6. Через диод V3, пропускающий только положительные импульсы, сигнал поступает на вход элемента D2.1, который выравнивает импульсы по амплитуде. Импульсы, превышающие напряжение срабатывания элемента, на его выходе имеют амплитуду 4,5 В. Элемент D2.2 служит для улучшения формы импульсов, а элемент D2.3 — для инвертирования сигнала.

Далее сигнал поступает на частотный преобразователь, выполненный на диоде V4, конденсаторе C7, резисторах R13, R14 и элементе D2.4. Этот узел вместе с конденсатором C8 служит для преобразования импульсов в постоянное напряжение.

При отсутствии отрицательных импульсов на выходе элемента D2.3 конденсатор C7 заряжается до напряжения 1,2 В входным током элемента D2.4. На выходе элемента D2.4 будет низкий логический уровень. Конденсатор C7 разряжается при появлении отрицательных импульсов на выходе элемента D2.3. Конденсатор C8 предотвращает возбуждение элемента D2.4 при плавном переходе из одного логического состояния в другое. Диод V4 предохраняет конденсатор C7 от зарядки напряжением логической 1 с выхода элемента D2.3. За период следования импульсов конденсатор C7 не успевает заряжаться до напряжения срабатывания элемента D2.4. Следовательно, на его выходе будет удерживаться уровень 1 при наличии сигнала в канале ЧФП1.

С выхода частотных преобразователей сигналы с уровнем логической 1 поступают на информационные входы дешифратора D3. На выходах дешифратора в соответствии с логическим уровнем напряжения на его входах формируется восемь сигналов, управляющих оптронными ключами OK1 — OK8. Все восемь ключей идентичны. Каждый выполнен на транзисторе (V13) и тиристорном оптроне (U1). Лампы экрана (на схеме показано по одной лампе из каждой группы) питаются пульсирующим постоянным током с диодного моста V15—V18.

Узел управления яркостью свечения ламп экрана состоит из усилителя напряжения (транзисторы V5, V6), детектора (диоды V7, V8 и конденсатор C12), усилителя постоянного тока (V9), смесителя (V11), генератора

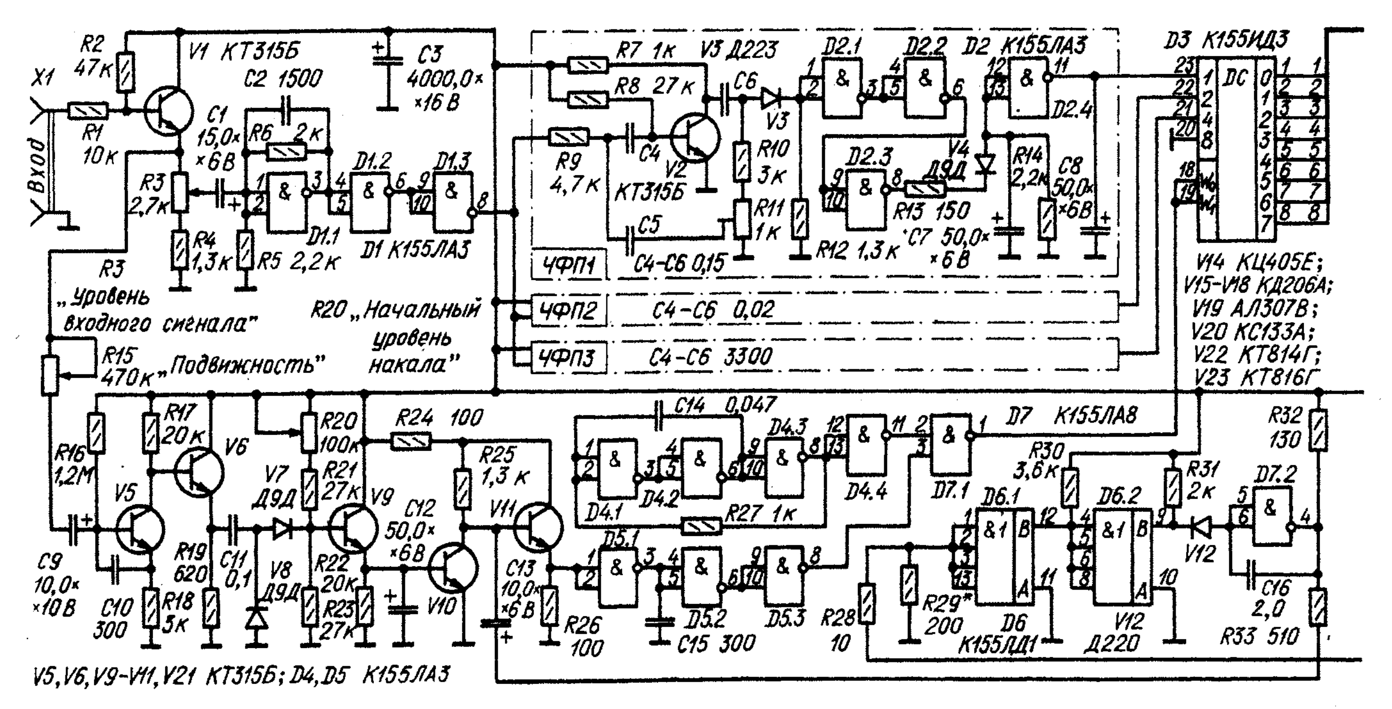


Рис. 1

прямоугольных импульсов (на микросхеме D4), формирователя пилообразного напряжения (D6, V12 и D7.2), синхронизированного с частотой сети. Усиленный сигнал звуковой частоты после детектирования выделяется в виде среднеарифметического напряжения на накопительном конденсаторе C12. Буферный усилитель на транзисторе V10 ослабляет влияние формирователя пилообразного напряжения на работу детектора.

С выхода детектора напряжение, изменяющееся в зависимости от амплитуды входного сигнала, передается на базу транзистора V11. Сюда же поступает сигнал с выхода формирователя пилообразного напряжения. На эмиттерной нагрузке R26 этого транзистора выделяется сложное пилообразное напряжение, постоянная составляющая которого пропорциональна входному НЧ сигналу и к тому же зависит от положения движка переменного резистора R20.

Как только напряжение на резисторе R26, изменяясь, переходит пороговое напряжение срабатывания (уровень 0) элемента D5.1, на его выходе появляется импульс. Скважность этих импульсов будет меняться в зависимости от уровня входного сигнала СДУ.

Работа формирователя пилообразного напряжения подробно описана в статье А. Вдовикина, Р. Абульханова, Ю. Демина «Регулятор мощности на логических микросхемах».— «Радио», 1980 г., № 7, с. 22, 23, и потому здесь не рассматривается. Элемент D5.2 улучшает форму импульсов. Конденсатор C15 предотвращает возбуждение элемента D5.1, так как на его входе действует линейно увеличивающееся пилообразное напряжение.

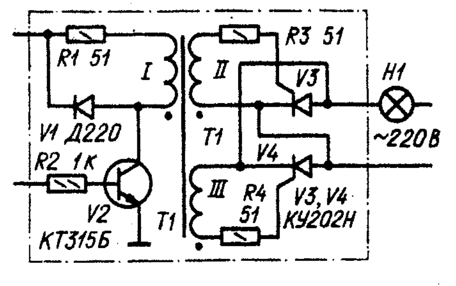


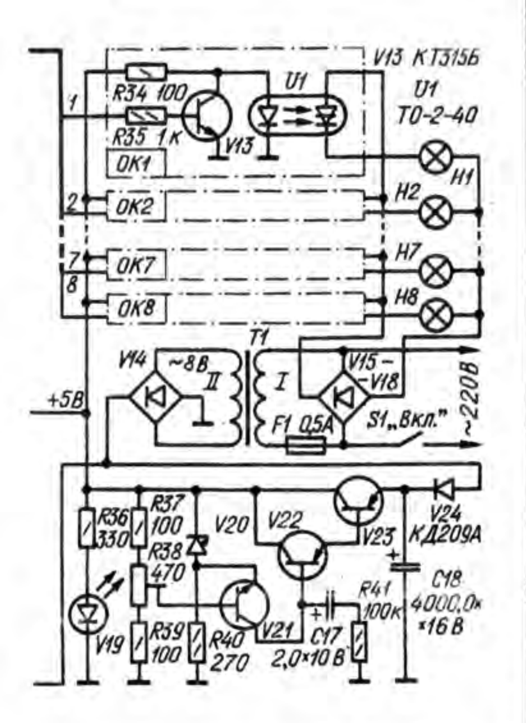
Рис. 2

Элемент D5.3 инвертирует импульсы и передает их на один из входов элемента D7.1, а на другой вход поступает напряжение с частотой 10 кГц от генератора, собранного на микросхеме D4. На выходе элемента D7.1 формируются пачки отрицательных импульсов, управляющих работой дешифратора на микросхеме D3. Смещение начала пачки импульсов относительно начала полупериода напряжения сети определяет время, в течение которого открыт оптронный ключ, т. е. яркость свечения той или иной группы ламп экрана.

Когда транзистор V13 оптронного ключа открыт, светодиод оптрона U1 не излучает света. Поэтому фототиристор закрыт и ток через нагрузку — лампу H1 — не протекает. Отрицательный импульс с выхода дешифратора закрывает транзистор V13 и загорается лампа H1.

Электронный блок СДУ питается от сетевого стабилизированного источника, ток нагрузки — менее 1 А. Трансформатор T1 выполнен на магнитопроводе ШЛ16×24. Обмотка I содержит 2200 витков провода ПЭВ-2 0,14, а обмотка II — 81 виток провода ПЭВ-2 1,2. Напряжение вторичной обмотки под нагрузкой не должно отличаться от 8 В более чем на 20%. Если оно превысит этот уровень, возможен перегрев и выход из строя микросхемы D6. Уход напряжения за нижний предел может привести к сбоям в работе формирователя пилообразного напряжения.

Оптронные ключи с оптронами ТО-2-40 можно заменить тринисторными по схеме, показанной на рис. 2. В этом случае надобность в диодном мосте V15—V18 отпадает. Импульсные трансформаторы T1 ключей наматывают на кольцевых магнитопроводах К10×5×6 из феррита 600НН. Обмотки I—III — одинаковые и содержат по 40 витков провода ПЭВ-2 0,17. Каждое ферритовое кольцо нужно обмотать равномерно по всей окружности лентой из фторопласта или лакоткани шириной 5 мм. Обмотку размещают равно-



мерно по кольцу. Поверх обмотки I наматывают изоляцию из двух слоев такой же ленты. Далее в два провода наматывают обмотки II и III. Снаружи трансформатор покрывают еще одним слоем изоляционной ленты.

Налаживание устройства начинают с проверки стабилизатора источника питания. Подстроечным резистором R38 устанавливают выходное напряжение 5 В. На вход СДУ подают от звукового генератора сигнал напряжением 0,1 В. Изменяя частоту генератора в границах канала НЧ, подстроечным резистором R11 настраивают фильтр таким образом, чтобы на выводе 23 микросхемы D3 оставалось напряжение логической 1. Аналогично настраивают фильтры остальных каналов. Затем подключают экранное устройство и резистором R20 устанавливают начальный уровень свечения ламп канала «Пауза» при отсутствии сигнала на входе СДУ.

Для проверки работы узла управления яркостью свечения ламп необходимо подать на вход СДУ сигнал с генератора звуковой частоты напряжением 0,3 В частотой 200 Гц. В экранном устройстве зажгутся лампы канала НЧ. Резистором R15 устанавливают максимальную яркость свечения. Плавно уменьшая напряжение сигнала на выходе генератора, убеждаются в плавности уменьшения свечения ламп.

В. КОВАЛЕВ, А. ФЕДОСЕЕВ

г. Москва



ДИСКРЕТНО-АНАЛОГОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ТРАКТЕ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ

Если при налаживании описанных ниже электронных устройств вместо привычной синусоиды вы увидите на экране осциллографа сигналы весьма причудливой формы, не беспокойтесь: осциллограф в полном порядке, просто устройства эти работают с использованием системы дискретно-аналоговой обработки сигнала.

Дискретно-аналоговые устройства (ДАУ) занимают промежуточное положение между ставшими уже привычными аналоговыми и появившимися в последнее время устройствами с цифровой обработкой электрических сигналов. От первых они унаследовали схемотехническую простоту и быстродействие, а от вторых — стабильность, точность и простоту электронной регулировки технических характеристик. Возможность электронной регулировки технических характеристик ДАУ позволяет наладить на их основе массовый выпуск универсальных интегральных микросхем, способных работать в принципиально новых радиоэлектронных устройствах. Особенно привлекательны ДАУ для разработчиков микроэлектронных изделий, поскольку на едином кристалле полупроводника позволяют реализовать элементы радиотехнической аппаратуры, ранее с трудом поддававшиеся микроминиатюризации, такие как фильтры и линии задержки аналоговых сигналов.

В общем случае ДАУ состоит из трех основных узлов (рис. 1): дискретизатора S1, узла обработки A1 и фильтра Z1. Дискретизатор представляет собой электронный ключ, в функции которого входит формирование периодической последовательности импульсов (рис. 1,б) из поступающего на вход ДАУ сигнала (рис. 1,а). Процесс периодической выборки фрагментов входного сигнала называется дискретизацией, а частота следования импульсов — частотой дискретизации $f_д$. Амплитуда импульсов соответствует амплитуде входного сигнала в момент дискретизации.

Узел обработки A1 преобразует выбранные фрагменты входного сигнала по определенному алгоритму, например, складывает их с несколькими предыдущими фрагментами, что используется, например, в гребенчатых фильтрах музыкальных синтезаторов.

Спектр дискретизованного сигнала занимает существенно более широкий диапазон частот (рис. 1,б), чем спектр исходного сигнала. Для восстановления непрерывного аналогового сигнала на выходе ДАУ (рис. 1,в) служит фильтр нижних частот (ФНЧ) Z1, который пропускает лишь низкочастотные компоненты спектра дискретизованного сигнала.

В соответствии с теоремой Котельникова-Шеннона [1—3] для однозначного восстановления сигнала по выбранным фрагментам необходимо, чтобы частота дискретизации $f_д$ не менее чем вдвое превосходила высшую частоту спектра исходного сигнала $F_в$, т. е. для диапазона звуковых частот была не менее 40 кГц. В таком случае для восстановления сигнала потребовался бы идеальный ФНЧ с прямоугольной формой АЧХ и частотой среза, равной $F_в$. К сожалению, на практике выполнить это условие довольно трудно, и для упрощения процесса восстановления сигнала с помощью реальных ФНЧ частоту $f_д$ выбирают обычно в 5...100 раз выше высшей частоты спектра исходного сигнала $F_в$ [2, 3].

В этой статье мы будем рассматривать только простейшие ДАУ, в которых отсутствует специальный узел обработки, а все необходимые изменения сигнала происходят в дискретизаторе. Такие ДАУ могут быть разделены на две группы.

В первой из них (рис. 2, а) из входного сигнала электронный ключ S1 формирует импульсы с постоянной частотой дискретизации $f_д$. Регулировка параметров ДАУ возможна за счет изменения длительности импульсов τ. Математический анализ сигнала на выходе ключа (рис. 1, б) показывает, что амплитуда его спектральной составляющей на частоте F равна

$$U_F(t) = \tau f_д U_{F вх}(t), \qquad (1)$$

а амплитуды высокочастотных составляющих на частотах, кратных $f_д$, приблизительно равны

$$U_{Nf_д} = \tau f_д [\sin(\pi N \tau f_д) / \pi N \tau f_д] U_{F вх}. \qquad (2)$$

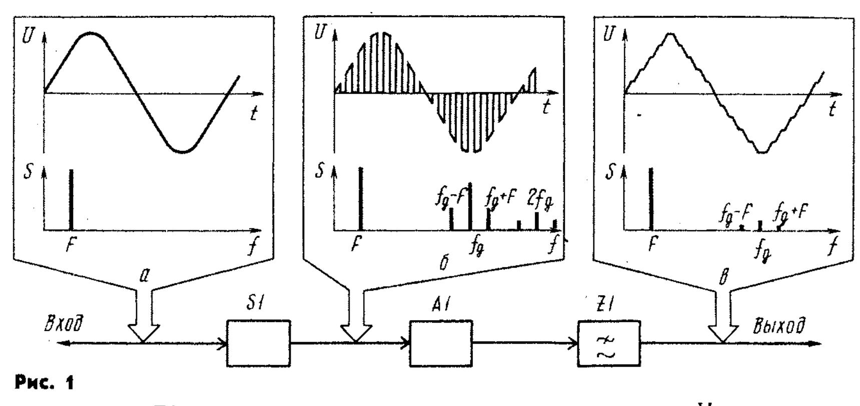


Рис. 1

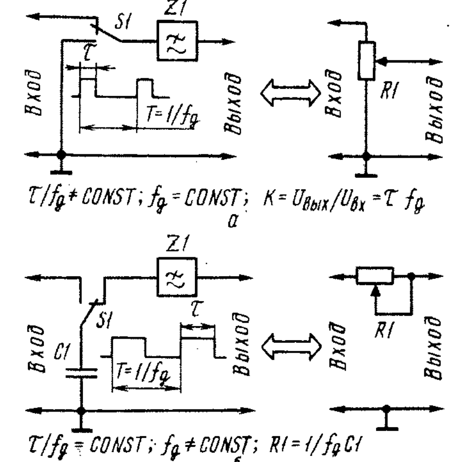


Рис. 2

Как видно из (2), этн составляющие могут достигать значительной величины, а потому стать причиной повреждения высокочастотных громкоговорителей или биений с частотой генератора подмагничивания магнитофона. Для их подавления служит ФНЧ Z1 с частотой среза, равной высшей частоте звукового диапазона (20...25 кГц).

Из (1) следует, что рассмотренное устройство эквивалентно управляемому аттенюатору, коэффициент передачи которого $K=\tau f_д$ изменяется при широтно-импульсной модуляции импульсов дискретизации (ШИМ-ДАУ).

Вторую группу ДАУ составляют устройства, формирующие импульсы с постоянной длительностью и изменяющейся частотой дискретизации (рис. 2, б). Предположим, что напряжение на входе ключа S1 равно U_1, а на выходе — U_2, длительность же импульсов дискретизации такова, что конденсатор C1 успевает зарядиться до напряжения U_1 за время, в течение которого ключ S1 подключает его ко входу ДАУ, и разрядиться до напряжения U_2 при обратном переключении. На практике это условие обычно нетрудно выполнить, если емкость конденсатора C1 невелика, а источник входного сигнала имеет низкое внутреннее сопротивление. Тогда за каждое переключение конденсатор C1 будет переносить со входа на выход ДАУ заряд

$$q=C1U_1-C1U_2=C1(U_1-U_2). \quad (3)$$

Поскольку число переключений за 1 с равно $f_д$, средний ток, текущий между входом и выходом устройства, составит

$$i=qf_д=f_дC1(U_1-U_2). \quad (4)$$

Иначе говоря, ДАУ по схеме на рис. 2, б эквивалентно резистору, сопротивление которого равно

$$R=1/f_дC1. \quad (4а)$$

Такую модель можно использовать при необходимости управления сопротивлением цепи посредством изменения частоты модуляции (ЧМ-ДАУ).

Конечно, управляемые аттенюаторы и резисторы, необходимые для компрессоров динамического диапазона, ограничителей уровня сигнала (лимитеров), фазовращателей, фильтров и других элементов тракта звуковой частоты с электронной перестройкой, можно создать и на основе других схемных решений, используя, например, управляемую проводимость канала полевого транзистора. Однако, ДАУ позволяют получить значительно меньший коэффициент гармоник при амплитуде сигнала до нескольких вольт, причем он определяется в основном техническими характеристиками ФНЧ. Собственно регулирующий элемент (ключ) ДАУ работает в «линейном» режиме как в открытом (нелинейность ключа мала), так и в закрытом (ключ имеет бесконечное сопротивление) состояниях. При изменении входного напряжения в пределах напряжения питания аналоговых ключей интегральных микросхем серий К176 и К561 их сопротивление (в открытом состоянии ключей оно составляет 200 Ом) может изменяться на 5...10%. Если учесть, что в описываемых ниже устройствах входное сопротивление ФНЧ равно приблизительно 20 кОм, максимальная погрешность коэффициента передачи ключа (т. е. коэффициент гармоник) не превышает 0,1%. Поскольку в ДАУ снижать уровень сигнала до 10...20 мВ перед регулирующим звеном (необходимое условие при использовании полевого транзистора), а затем повышать его до прежнего значения не требуется, они позволяют сохранить обеспечиваемое входными каскадами радиоаппаратуры отношение сигнал/шум (60...80 дБ). Заметим, что такие ДАУ бессмысленно применять при уровне низкочастотного сигнала менее 10...20 мВ.

Другим достоинством рассматриваемых устройств является воспроизводимость и идентичность характеристик регулирования, которые определяются только параметрами генератора импульсов дискретизации. Это особенно существенно для многоканальных систем, где требуется строгая согласованность и синхронность регулировок. Кроме того, в ДАУ относительно просто реализуется цифровое управление параметрами, что еще более расширяет круг их возможного применения.

На основе рассмотренных принципов легко создать ряд полезных устройств. На рис. 3, а показана функциональная схема микшерского пульта [4], позволяющего плавно перейти от одной музыкальной программы (рис. 3, б) к другой (рис. 3, в). В традиционном микшерском пульте функции микширования осуществляет суммирующий усилитель с регулируемыми для сигналов А и Б коэффициентами передачи. Здесь же суммирование аналоговых сигналов заменено их поочередной выборкой с частотой $f_д$ и последующим усреднением результата в ФНЧ Z1. Так как на вход ФНЧ Z1 поступает сложный сигнал U_c (рис. 3, г), в интервалах времени $\tau_А$ совпадающий с сигналом $U_А$ а в интервалах времени $\tau_Б$ — с сигналом $U_Б$, то, как следует из (1), среднее значение низкочастотного сигнала на выходе ФНЧ будет равно

$$U_c=K_{Z1}f_д[\tau_АU_А+\tau_БU_Б], \quad (5)$$

где K_{Z1} коэффициент передачи ФНЧ Z1.

Микшерский пульт (рис. 3, д) состоит из двух последовательно-параллельных аналоговых ключей (DD1.1, DD1.2 и DD1.3, DD1.4), активного ФНЧ на транзисторах VT1, VT2 с частотой среза 20 кГц и крутизной спада АЧХ 12 дБ на октаву и устройства управления ключами на микросхемах DD2, DD3. Выбор последовательно-параллельной схемы построения ключей обусловлен желанием получить возможно более низкий уровень взаимного проникания сигналов каналов А и Б [5]. Каждый ключ состоит из двух элементов микросхем DD1, причем когда последовательный коммутатор DD1.1 (DD1.3) открыт, соответствующий ему параллельный ком-

мутатор DD1.2 (DD1.4) закрыт, и наоборот. Открываются ключи каналов в противофазе, что обеспечивается инвертором DD2.3.

Управляет ключами формирователь импульсов регулируемой длительности, состоящий из генератора напряжения треугольной формы (DD3.1, DD3.2, DD3.3), и широтно-импульсного модулятора D2.1. Частота генератора около 150 кГц, амплитуда напряжения в контрольной точке К около 7 В. Через конденсатор С9 это напряжение поступает на входы элемента DD2.1 и суммируется здесь с постоянным напряжением управления, поступающим с движка переменного резистора R16. Логический элемент DD2.1 выполняет функции компаратора напряжения, формирующего импульсы дискретизации, длительность которых пропорциональна положению движка резистора R16. Буферный элемент DD2.2 служит для развязки компаратора от остальных узлов устройства. Заметим, что импульс дискретизации длительностью $\tau_Б$ является просто инверсией импульса $\tau_А$, поэтому $\tau_А+\tau_Б=1/f_д$, и сумма коэффициентов передачи для входов А и Б всегда постоянна, т. е. при уменьшении усиления по входу А усиление по входу Б согласованно возрастает.

В рассмотренном устройстве коэффициент передачи для каждого канала изменяется от 0 до 0,5, однако, если внутреннее сопротивление источников сигналов не превышает 1...2 кОм, элементы DD1.2 и DD1.4 можно исключить, и тогда коэффициент передачи будет изменяться от 0 до 1. Для реализации стереофонического варианта микшера необходимо добавить лишь второй ключевой канал и ФНЧ, не изменяя узел управления ключами. Применение такого устройства особенно целесообразно в тех случаях, когда требуется получить идентичные регулировочные характеристики в нескольких каналах. Подобным образом можно, например, реализовать электронный регулятор стереобаланса и ширины стереобазы.

Схема ограничителя уровня звукового сигнала приведена на рис. 4. Его можно использовать в усилителе мощности НЧ для защиты выходного каскада от перегрузки, в магнитофоне для предотвращения перемодуляции магнитной ленты при записи и в других устройствах. Ограничитель состоит из аналогичного описанному выше ключевого аттенюатора на элементах DD1.1, DD1.2, активного ФНЧ на ОУ DA1, быстродействующего пикового детектора (DA2, VD3, VD4) и генератора импульсов дискретизации на микросхемах DD2, DD3. В отличие от микшера управление длительностью импульсов дискретизации здесь обеспечивает каскад

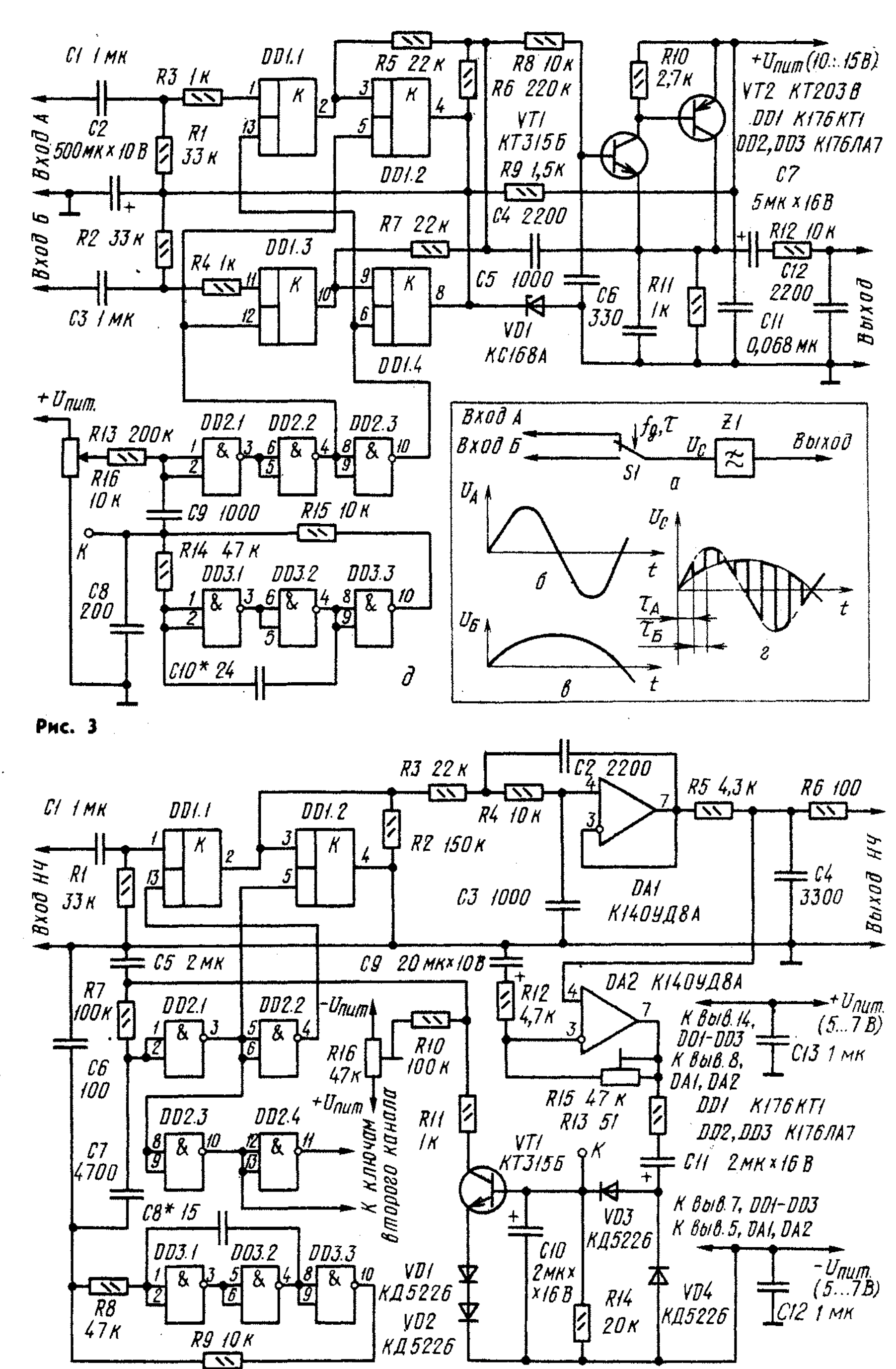
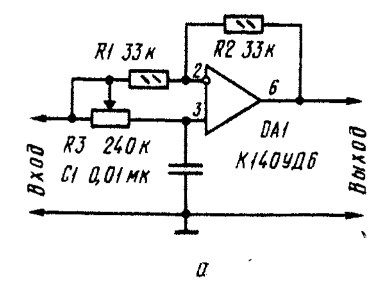


Рис. 3

Рис. 4

на транзисторе VT1. При допустимом уровне входного сигнала (вплоть до номинального) напряжение в точке К не превышает 1,5 В, поэтому транзистор VT1 закрыт. (Напряжение на входе компаратора DD2.1 устанавливают подстроечным резистором R16 таким, чтобы ключ DD1.1 был постоянно открыт). В этом случае входной сигнал беспрепятственно проходит на выход устройства. Но как только он превысит номинальный уровень, напряжение в



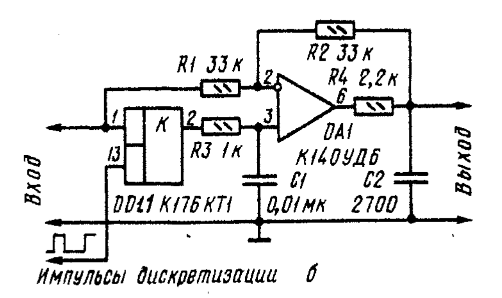


Рис. 5

точке К повысится, и транзистор VT1 откроется. В результате компаратор DD2.1 начнет формировать импульсы, периодически закрывающие входной ключ, что приведет к уменьшению коэффициента передачи устройства. Чем в большей степени будет превышен номинальный уровень сигнала, тем большую часть периода сигнала дискретизации будет закрыт входной ключ, и тем меньше будет коэффициент передачи, а следовательно, увеличение уровня выходного сигнала будет скомпенсировано.

Ограничители уровня сигнала принято характеризовать двумя динамическими параметрами: временем срабатывания, т. е. временем с момента возникновения перегрузки до ее ликвидации, и временем восстановления начального усиления после снятия перегрузки. В рассматриваемом устройстве постоянная времени срабатывания определяется сопротивлением резистора R11, а восстановления — резистора R10. При указанных на схеме номиналах эти постоянные времени равны соответственно 2 и 200 мс. Номинальный уровень срабатывания ограничителя (775 мВ) устанавливают резистором R15. Максимальное превышение выходным уровнем его номинального значения составляет 0,5...1 дБ при перегрузке по входу 10 дБ. Максимальный уровень входного напряжения ограничивается напряжением питания ключей и при $U_{пит} = \pm 7$ В приблизительно равен 4 В. Частота дискретизации — около 250 кГц.

При использовании в стереофоническом тракте аналоговых ограничителей уровня сигнала в момент перегрузки одного из каналов часто возникает нежелательное смещение центра стереопанорамы. В описываемом ограничителе этот недостаток нетрудно устранить, если для управления ключами всех каналов использовать общий генератор импульсов дискретизации, а точки К выпрямителей всех каналов соединить вместе. Тогда при возникновении перегрузки в любом канале усиление всех каналов будет согласованно уменьшаться, и смещения стереопанорамы не произойдет. В этом случае элементы R14, C10 следует оставить только в одном канале.

На рис. 5 приведена принципиальная схема фазовращателя [6, 7] и его ШИМ-ДАУ аналога. Здесь ключ DD1.1 (рис. 5, б) заменяет переменный резистор R3 (рис. 5, а), что позволяет ввести электронное управление вносимым данным узлом сдвигом фаз. В диапазоне звуковых частот коэффициент передачи фазовращателя равен 1 и не зависит от частоты, фазовый сдвиг (в пределах 10...180°) изменяют регулировкой длительности импульсов дискретизации:

$$\varphi = -2\mathrm{arctg}(2\pi F C1 R3 \tau / f_д), \quad (6)$$

где F — частота входного сигнала, а τ — длительность импульсов дискретизации.

Цепочка таких фазовращателей может оказаться весьма полезной при построении устройств, расширяющих стереобазу, а также «фейзеров» и «флэнджеров», используемых в электронных музыкальных инструментах. При последовательном включении нескольких фазовращателей сглаживающий фильтр R4C2 необходимо оставить только в последнем каскаде. Для управления ключом можно применить любой широтно-импульсный модулятор, работающий на частоте не менее 50 кГц.

(Окончание следует)

Д. ЛУКЬЯНОВ

ЛИТЕРАТУРА

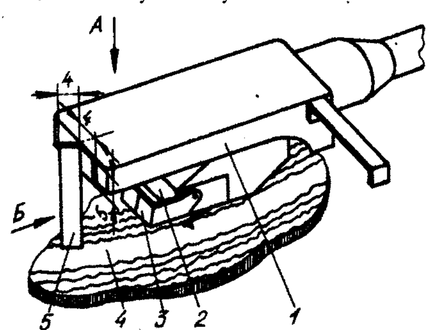
1. **Котельников В. А.** О пропускной способности эфира и проволоки в электросвязи.— М.: МГУ, 1963.
2. **Цыкин И. А.** Дискретно-аналоговая обработка сигналов.— М.: Радио и связь, 1982.
3. **Макс Ж.** Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях.— М.: Мир, 1983, т. 1, гл. 7.
4. Digital Audio Mixer. Elektor (GB), 1978, vol 4, № 7/8, p. 58.
5. **Гнатек Ю. Р.** Справочник по цифро-аналоговым и аналоговым преобразователям.— М.: Радио и связь, 1982, с. 161.
6. **Гарет П.** Аналоговые устройства для микропроцессоров и микро-ЭВМ.— М.: Мир, 1981.
7. **Титце У., Шенк К.** Полупроводниковая схемотехника.— М.: Мир, 1983, гл. 13.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УКАЗАТЕЛЬ ПОЛОЖЕНИЯ ИГЛЫ ЗВУКОСНИМАТЕЛЯ НА ПЛАСТИНКЕ

Все, кто пользуется проигрывателями, знает, как трудно при выборочном воспроизведении записанных на грампластинку произведений установить иглу точно в зону соединительной канавки. Чаще всего игла попадает в модулированную канавку и повреждает ее. В результате при последующих проигрываниях пластинки в этом месте фонограммы слышен отчетливый щелчок.

Облегчить установку иглы в зону немой



соединительной канавки может указатель 5 (см. рисунок), согнутый из Г-образной металлической заготовки и закрепленный на держателе 1 головки звукоснимателя 2 с таким расчетом, чтобы его отогнутая часть находилась в плоскости, касательной к поверхности воображаемого цилиндра, образующая которого проходит через острие иглы. Указатель вырезают из ровной алюминиевой фольги толщиной 0,05...0,1 мм и приклеивают к держателю головки клеем БФ-2. Высоту указателя подбирают по месту: при опущенном на грампластинку звукоснимателе расстояние между ней и нижним торцом указателя должно быть около 1 мм.

При выборочном воспроизведении звукосниматель с таким указателем подводят к нужному мест фонограммы и, установив его так, чтобы проекция указателя (смотреть надо в направлении стрелки А) совместилась с серединой зоны соединительной канавки 4, включают микролифт.

Функции указателя положения иглы (правда, с меньшим успехом) может выполнить и тонкая хорошо заметная риска, нанесенная на поворотный защитный козырек 3, которым снабжаются головки ГЗМ-003, ГЗМ-103, ГЗМ-008 и некоторые другие. Направление взгляда при установке звукоснимателя с таким указателем на выбранное место грампластинки показано на рисунке стрелкой Б.

А. КОЗЯВИН

г. Воронеж

АКТИВНЫЙ РЕЖЕКТОРНЫЙ ФИЛЬТР С ЭЛЕКТРОННОЙ ПЕРЕСТРОЙКОЙ

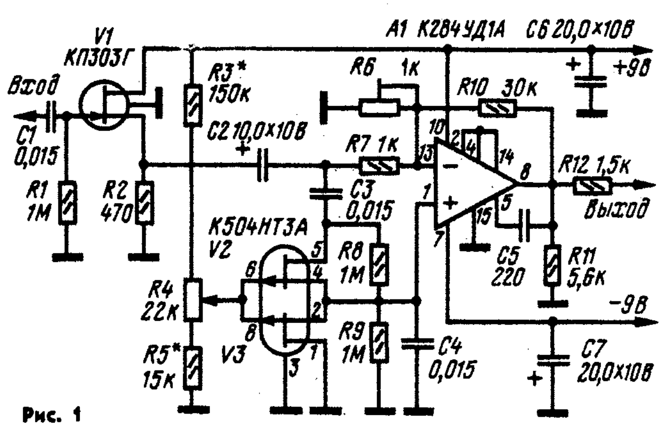


Рис. 1

Предлагаемый вниманию читателей режекторный фильтр может найти применение в звуковоспроизводящей и радиоприемной аппаратуре, а также в устройствах, предназначенных для получения различных музыкальных эффектов.

Основные технические характеристики

Диапазон перестройки фильтра, Гц	20...20 000
Подавление сигнала на частоте режекции, дБ .	5...35
Коэффициент усиления, дБ	30
Коэффициент гармоник фильтра вне полосы режекции при входном напряжении 50 мВ, %	0,1...0,3
Сопротивление нагрузки, кОм, не менее	6...7
Ток, потребляемый от источника питания, мА:	
положительной полярности	5...6
отрицательной полярности	2...3

Принципиальная схема фильтра приведена на рис. 1. Первый его каскад, выполненный на транзисторе V1, представляет собой истоковый повторитель с большим входным и малым выходным сопротивлениями. Сигнал с выхода повторителя поступает на входы ОУ A1: на инвертирующий через делитель напряжения R7R6, а на неинвертирующий — через мост Вина, образованный конденсаторами C3, C4 и сопротивлениями каналов полевых транзисторов V2, V3. Резисторы R8, R9 выравнивают сопротивления плеч моста на низких частотах.

Как известно, на частоте баланса вносимое мостом Вина затухание минимально, а сдвиг фаз между его входным и выходным напряжениями равен нулю. Благодаря этому сигналы на входах ОУ A1 на частоте настройки моста оказываются синфазными, и при равенстве их амплитуд выходное напряжение ОУ резко уменьшается. На частотах, отличающихся от частоты настройки, мост Вина разбалансирован, поэтому составляющие этих частот ослабляются в меньшей степени или не ослабляются вовсе.

Частота баланса моста, а стало быть, и частота режекции $f_{реж}$ определяются отношением $f_{реж} = 1/2\pi\sqrt{R_{СИV2}R_{СИV3}C3C4}$, где $R_{СИV2}$ и $R_{СИV3}$ — сопротивления каналов транзисторов V2 и V3 соответственно. Изменяют частоту режекции переменным резистором R4. Широкий диапазон перестройки фильтра (10 октав) удалось получить благодаря применению полевых транзисторов, сопротивления каналов которых изменяются в нужных пределах при изменении напряжения на затворах от 0,8 до 1,9 В. Требуемая точность работы моста достигнута применением матрицы, состоящей из двух полевых транзисторов с близкими параметрами.

Фильтр смонтирован на печатной плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. В нем применены постоянные резисторы МЛТ-0,125, подстроечный резистор СП5-16 (R6), конденсаторы К50-6 (C2, C6, C7) и КМ, КЛС (C1, C3, C4, C5). Переменный резистор R4 — любого типа группы А, конденсаторы C3 и C4 должны быть с малым ТКЕ и отличаться по емкости не более чем на 1...2%.

Полевой транзистор КП303Г можно заменить транзистором этой серии с буквенным индексом Б, В, Д и Е. Вместо указанной на схеме транзисторной матрицы К504НТ3А допустимо использовать матрицы серий К504НТ1, К504НТ2 и К504НТ3. Можно применить и матрицу КПС104 с любым буквенным индексом, но на затворы ее транзисторов следует подать отрицательное напряжение смещения. ОУ К284УД1А можно заменить другим ОУ с входным сопротивлением не менее 1 МОм. В этом случае резистор R9 следует подобрать таким, чтобы суммарное сопротивление входа ОУ и резистора R9 было равно 1 МОм.

При использовании заведомо исправных деталей налаживание фильтра сводится к установке диапазона перестройки (подбором резисторов R3 и R5) и глубины подавления сигнала на частоте режекции (подстроечным резистором R6) в диапазоне частот 1...2 кГц. Если же необходимый диапазон перестройки не превышает 3...4 октав, последнюю операцию выполняют на его центральной частоте. Коэффициент усиления фильтра регулируют резистором R10.

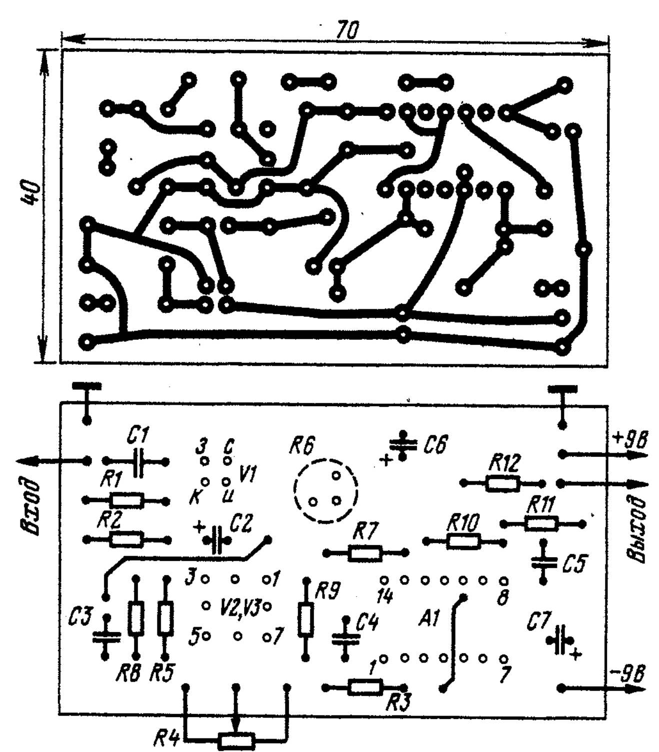


Рис. 2

Устройство желательно питать стабилизированным напряжением. Управляющее напряжение на затворы транзисторов V2, V3 можно подавать не только с переменного резистора R4, но и от любого источника постоянного или переменного напряжения, например от генератора пилообразного напряжения. Чтобы исключить нелинейные искажения, обусловленные модуляцией сопротивлений каналов транзисторов V2 и V3, входное напряжение фильтра не должно превышать 40...50 мВ.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОНАРМ С ТЕПЛОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ



Не будет, пожалуй, преувеличением сказать, что важнейшей проблемой, стоящей перед конструктором, решившим строить проигрыватель с тангенциальным тонармом, является выбор механизма его перемещения. По публикациям в журнале читатели уже знакомы с механизмами на основе ходового винта, приводимого во вращение реверсивным электродвигателем, на основе шаговых электродвигателей, с «непосредственным» приводом звукоснимателя под действием на его иглу спиральной модулированной канавки. Сегодня мы предлагаем вниманию радиолюбителей так называемый теплоэлектрический привод тонарма, разработанный призером конкурса «СССР—60 лет» инженером В. Сергеевым из г. Пинска Брестской обл.

На наш взгляд, это наиболее простой и доступный для изготовления в любительских условиях привод. Его недостаток — малая скорость перемещения тонарма. Однако в описываемой конструкции он практически не проявляется благодаря оригинальной компоновке узлов и возможности ручного перемещения тонарма при выборочном проигрывании и при возврате тонарма в исходное положение.

Применение тангенциального тонарма, как известно, целесообразно по ряду причин: горизонтальный угол погрешности такого тонарма во много раз меньше, чем у традиционного поворотного; отсутствие скатывающей силы благоприятно сказывается на качестве воспроизведения механической записи и позволяет продлить срок службы грампластинки и иглы звукоснимателя, что немаловажно при относительно высокой стоимости современных высококачественных головок звукоснимателей; сложность изготовления тангенциального тонарма соизмерима со сложностью изготовления высококачественного поворотного тонарма. Однако для того, чтобы реализовать преимущества тангенциального тонарма, необходим механизм его перемещения, обладающий низким уровнем вибраций и шума, а также возможностью плавного изменения скорости движения в интервале 0,1...0,5 мм/с.

В качестве такого привода предлагается использовать шаговый теплоэлектрический двигатель, принцип действия которого основан на удлинении провода из сплава с высоким удельным сопротивлением при нагревании его электрическим током. На базе такого привода было разработано четыре проигрывателя с тангенциальными тонармами. Поиск привел к конструкции, которая предлагается вниманию читателей.

Устройство теплоэлектрического привода тангенциального тонарма показано на 3-й с. вкладки. Как видно, компоновка ЭПУ в данном случае несколько необычна: органы управления тонармом — сенсорные контакты «Пуск», «Стоп» и ручка 9 ручного перемещения тонарма — расположены слева от диска 22, а сам тонарм 20 — сзади. Обусловлено это тем, что от теплоэлектрического двигателя трудно получить большую скорость перемещения тонарма (а это очень желательно при выборочном воспроизведении участков фонограммы, при возврате тонарма в исходное положение после окончания проигрывания пластинки). Наличие ручки ручного перемещения в удобном для работы месте панели ЭПУ (слева от диска) сняло эту проблему: для быстрого перемещения звукоснимателя достаточно взяться за ручку 9 (при этом тонарм автоматически поднимается) и сместить ее в нужную сторону. В целом такое изменение компоновки несколько упростило конструкцию и нисколько не ухудшило эксплуатационные удобства.

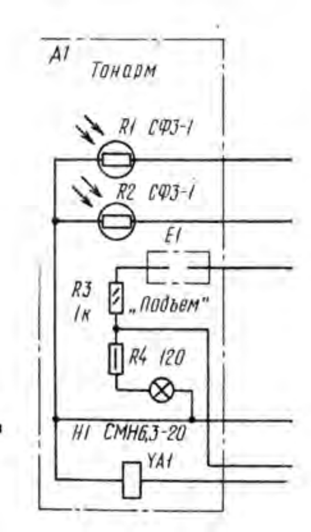


Рис. 1. Принципиальная схема устройства управления

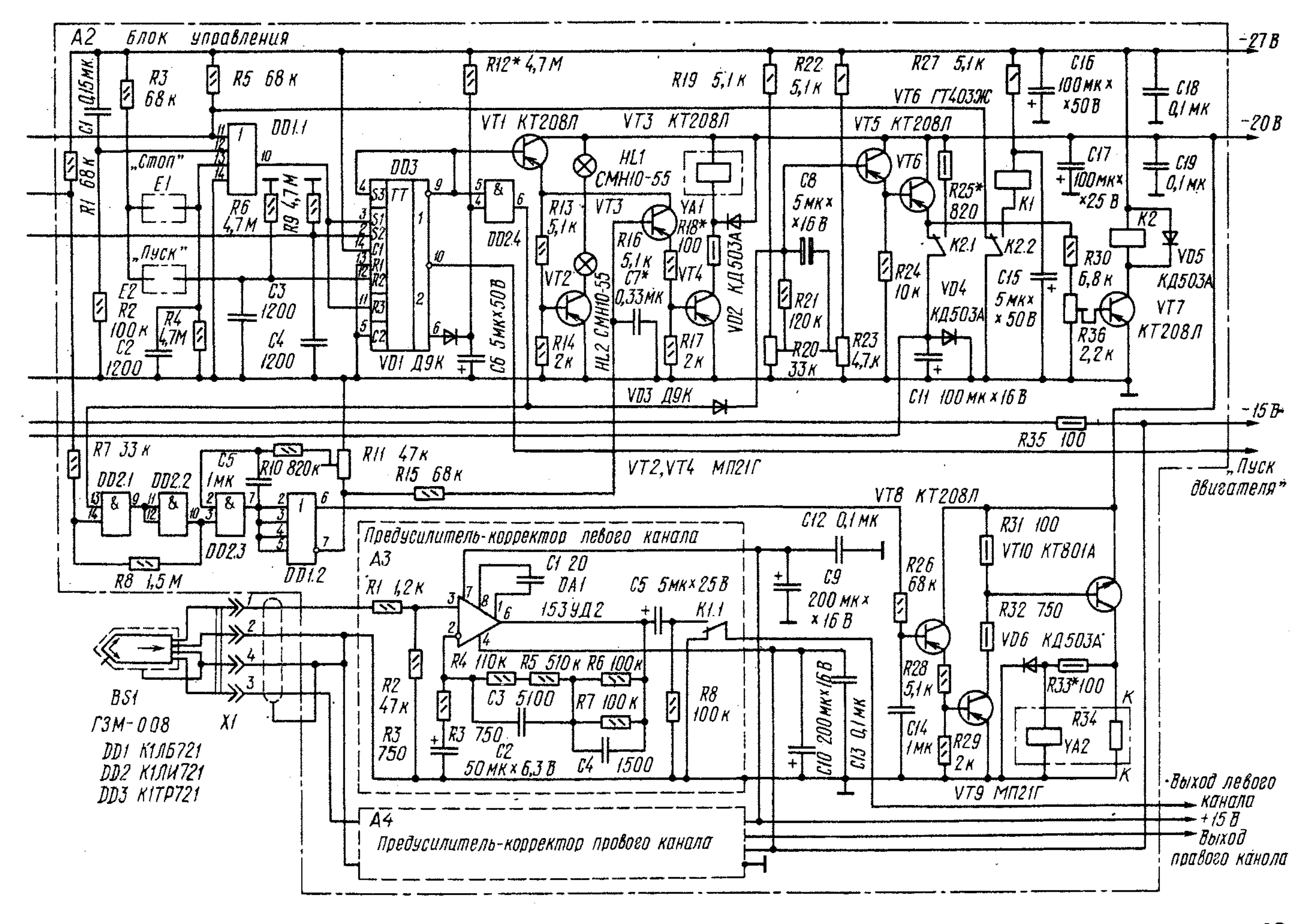
Описываемый привод состоит из каретки 3, натянутого пружиной 33 провода 26 из сплава с высоким удель-

ным сопротивлением и электромагнитов 12 и 13. Один из них — электромагнит 13 — выполняет функции фиксатора положения каретки. С небольшим усилием он прижат плоской пружиной 11 к закрепленной на каретке пластине 17 из электротехнической стали и может притягиваться к ней при подаче на его обмотку постоянного напряжения. Электромагнит 12 делает возможным перемещение каретки при удлинении провода 26 в результате нагревания его электрическим током. Перемещается каретка по направляющим, одна из которых представляет собой цилиндрический стержень 16 (по нему скользят закрепленные в каретке вставки 27), а функции другой выполняет плоская поверхность основания 32 (по ней скользит ввинченный в каретку костыль 6). Стержень 16 закреплен в стенках 1 и 28, привинченных к торцам основания 32. Для уменьшения усилия, необходимого для перемещения каретки, детали 6 и 27 изготовлены из фторопласта, а в качестве еще одной опоры применен шариковый подшипник 19.

Работой приводного механизма каретки управляет электронное устройство. В начале цикла перемещения тонарма на обмотку электромагнита 12 подается постоянное напряжение и он притягивается к пластине 17. Одновременно обесточивается электромагнит 13, а к концам провода 26 (к его выводам, обозначенным на виде Б буквой К) подводится постоянное напряжение определенной величины. Нагреваясь, провод удлиняется, и каретка плавно перемещается в направлении справа налево (см. вид Б на вкладке) под действием пружины 33. Примерно через 1 с напряжение с провода 26 и электромагнита 12 снимается и подается на электромагнит 13, который фиксирует положение каретки относительно основания 32. Еще через 1 с провод полностью остывает, и весь цикл работы привода повторяется сначала.

В режиме проигрывания грампластинки положение каретки с тонармом корректируется в среднем один раз за один оборот, а среднее время нахождения провода под напряжением не превышает 0,2...0,5 с.

Размеры и материал провода 26, а также ток, протекающий через него в активной фазе цикла, выбраны из условий обеспечения необходимой при проигрывании пластинки максимальной скорости перемещения звукоснимателя и отсутствия остаточной деформации. Максимальная скорость движения каретки V_{max}, в свою очередь, выбрана такой, чтобы при частоте вращения 45,11 мин$^{-1}$ перпендикулярность тонарма к радиусу грампластинки полностью восстанавливалась через 2...3 оборота после выхода иглы из соединительной канавки: $V_{max} = [S_1 + (2...3) S_2] / (3...4) T = [1,6 + 3 \cdot 0,25] / 4 \cdot 1,3 = 0,425$ мм/с. Здесь S_1 и S_2 — максимальный шаг соответственно соединительной канавки и канавки записи, T — период вращения диска [1]. В описываемом



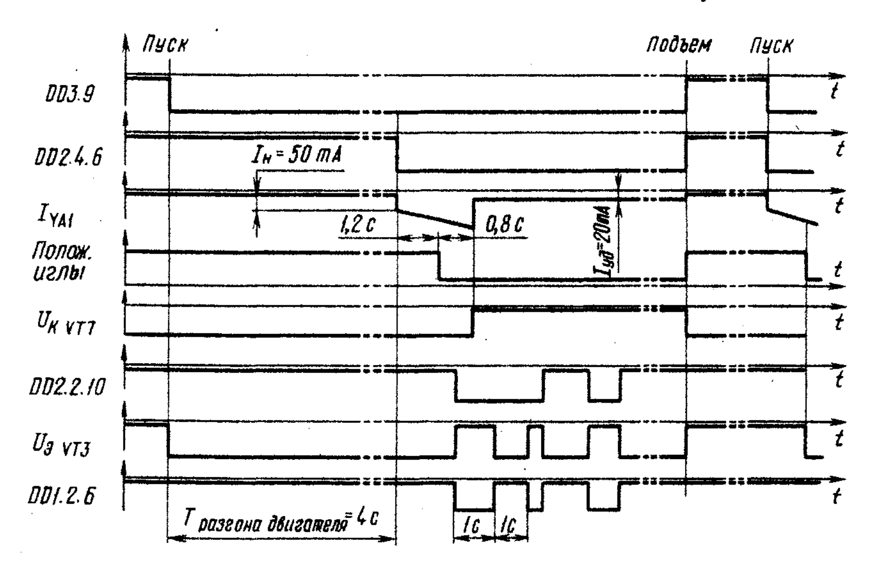


Рис. 2. Временные диаграммы процессов в узлах устройства управления

устройстве максимальная скорость движения тонарма оказалось равной 0,45 мм/с.

Для надежной работы теплоэлектрического привода удлинение рабочего элемента должно быть упругим, без остаточной деформации и временной усталости. Согласно справочнику [2] максимальная температура упругих деформаций не превышает 350°С. В описываемой конструкции температура провода выбрана значительно меньшей: $t_1 = \Delta L/L_0\alpha + t_0 = 0{,}45/480 \cdot 15 \times 10^{-6} + 50 = 112$. Здесь $t_0 = 50$°С — максимальная температура внутри корпуса проигрывателя; L_0 — длина провода при этой температуре; ΔL — абсолютное приращение длины провода; α — коэффициент линейного расширения, равный для электронагревательных сплавов $(15...17{,}4) \cdot 10^{-6}$°С$^{-1}$ [3].

Для отсутствия остаточной деформации должно также выполняться условие, заключающееся в том, чтобы механическое напряжение δ при максимальной нагрузке P_{max}, создаваемой пружиной 33, не превышало 200 Н/мм^2 [2]. В нашем случае $\delta = 4P_{max}/\pi d^2 = 4 \cdot 0{,}1/3{,}14 \cdot 0{,}01 \approx 127$ Н/мм^2, что значительно меньше предельного. (В этой формуле d — диаметр провода 26.)

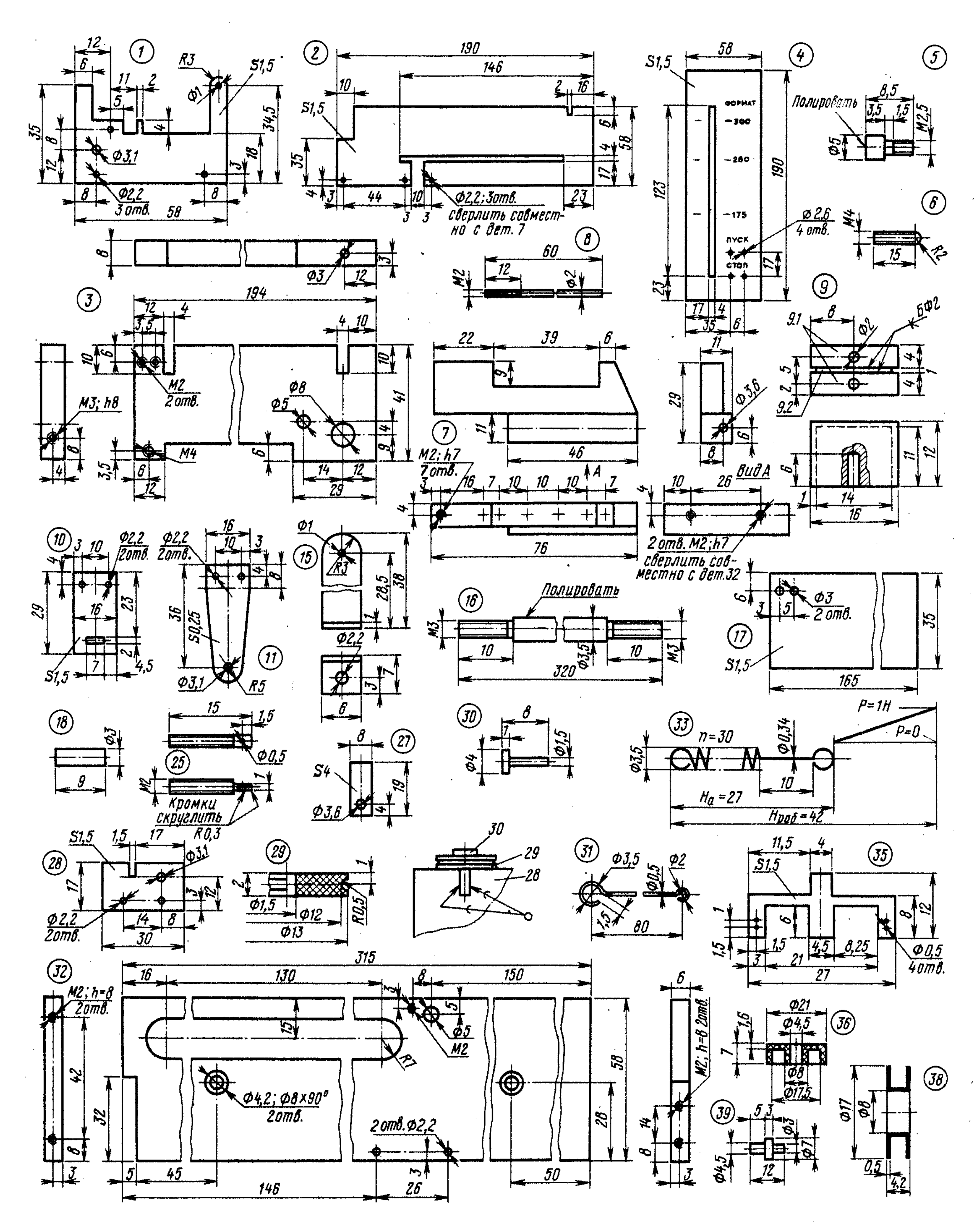
В тонарме описываемой конструкции применен подвес на кернах [4]. Для уменьшения низкочастотного резонанса использовано динамическое демпфирование, в качестве демпфера использован резиновый вкладыш, отделяющий трубку тонарма от противовеса. Подъем и опускание тонарма осуществляются электромагнитным микролифтом с жидкостным демпфером (вязкая жидкость — глицерин). Датчик угла отклонения тонарма (в режиме проигрывания) и датчик автостопа смонтированы на специальной плате, расположенной параллельно оси трубки тонарма.

Принципиальная схема электронного устройства управления приведена на рис. 1 в тексте. Оно состоит из двухступенчатого триггера DD3 (ступени использованы раздельно), триггера Шмитта (DD2.1, DD2.2), мультивибратора (DD2.3, DD1.2), электронного ключа индикации (VT1, VT2), электронного ключа управления электромагнитом-фиксатором YA1 (VT3, VT4), формирователя тока электромагнита микролифта (VD3, VT5, VT6), электронного реле (VT7), электронного ключа управления электромагнитом YA2 (VT8—VT10) и рабочего элемента привода каретки — резистора R34. Режимы работы устройства определяются состоянием триггеров микросхемы DD3, управляемых прикосновением к сенсорным контактам E1 («Стоп»), E2 («Пуск») в блоке управления A2 и контактом E1 («Подъем звукоснимателя») в узле каретки тонарма A1, и выходными напряжениями датчиков R1 (автостоп) и R2 (угол отклонения тонарма от заданного положения) этого же узла.

При включении питания триггеры микросхемы DD3 устанавливаются в исходные состояния напряжением логической 1 с выхода элемента DD1.1, которое возникает при зарядке конденсатора C1, подключенного к его входу 12. В этом состоянии триггеров электродвигатель привода диска не вращается, электромагниты YA1 и YA2 привода каретки обесточены, тонарм находится в верхнем положении. После установки грампластинки на диск проигрывателя сенсорную ручку 9 (см. вкладку) перемещают до отметки, соответствующей формату пластинки, и прикасаются к сенсорным контактам E2 («Пуск»). При этом на выходах 6 и 9 микросхемы DD3 возникают напряжения логической 1 (см. временные диаграммы на рис. 2 в тексте), а на выходе 10 — логического 0, которое разрешает запуск электродвигателя привода диска. В момент появления на выходе 6 напряжения логической 1 диод VD1 закрывается, и конденсатор C6 начинает заряжаться от источника питания через резистор R12. Время его зарядки до напряжения —8 В выбрано равным времени разгона диска проигрывателя до номинальной частоты вращения (4 с). Как только напряжение на конденсаторе достигает этого уровня, напряжение на выходе 6 элемента DD2.4 резко уменьшается (по абсолютной величине). В результате подготавливается к работе триггер Шмитта (DD2.1, DD2.2), закрывается диод VD3, напряжение на базе составного транзистора VT5VT6 на некоторое время становится равным (но с обратным знаком) напряжению на движке подстроечного резистора R23, и конденсатор C8 начинает перезаряжаться через резистор R21 до напряжения, установленного на движке подстроечного резистора R20. По мере зарядки конденсатора эмиттерный ток составного транзистора возрастает, и через 1...1,2 с электромагнит YA1 (в узле тонарма A1) опускает звукосниматель на пластинку. Еще через 0,8 с срабаты-

Рис. 3. Детали привода: 1 — стенка, стеклотекстолит; 2 — печатная плата блока управления, стеклотекстолит фольгированный двусторонний; 3 — каретка, гетинакс; 4 — накладка, стеклотекстолит фольгированный; 5 — контакт сенсорный, Д16-Т; 6 — костыль, фторопласт, 7 — кронштейн, гетинакс; 8 — стойка (отрезок велосипедной спицы); 9.1 — контакт сенсорный, Д16-Т; 9.2 — прокладка, стеклотекстолит; 10 — ограничитель, стеклотекстолит; 11 — пружина плоская, Ст.65Г; 15 — уголок, Ст.10кп; 16 — стержень направляющий, Ст.45; 17 — пластина, сталь трансформаторная; 18 — ось, Ст.45; 25 — шпилька, Ст.45; 27 — вставка, фторопласт; 28 — стенка, стеклотекстолит фольгированный двусторонний; 29 — шкив, стеклотекстолит; 30 — ось, Бр.КМц3-1; 31 — поводок, проволока стальная класса II; 32 — основание, гетинакс; 33 — пружина, проволока стальная класса II; 35 — вилка, стеклотекстолит; 36 — магнитопровод, феррит 1000НМ3; 38 — каркас, эбонит; 39 — фиксатор, ЛС59-1





Полировать
сверлить совместно с дет. 7
ФОРМАТ
ПУСК
СТОП
Вид А
2 отв. М2; h7
сверлить совместно с дет.32
Полировать
Кромки скруглить

вает реле K2 (время задержки срабатывания подбирают подстроечным резистором R36). Своими контактами K2.1 оно включает в цепь электромагнита микролифта резистор R25 (в результате ток через его обмотку оказывается всего лишь на 15...20% больше тока отпускания), а контактами K2.2 подготавливает к работе цепь автостопа и включает реле K1. Контакты последнего подсоединяют входы усилителя ЗЧ к выходам предусилителей левого и правого каналов A3 и A4.

Напряжение логической 1 на выходе 9 микросхемы DD3 включает электронный ключ на транзисторах VT1, VT2, и сигнальные лампы HL1, HL2 загораются. Одновременно, благодаря тому, что в исходном состоянии мультивибратора на выходе 7 элемента DD1.2 напряжение соответствует уровню логической 1, открывается транзистор VT3, а за ним и VT4. В результате электромагнит YA1 притягивается к каретке. Конденсатор C7 устраняет щелчок, возникающий при его отсутствии в момент притягивания электромагнита к каретке.

С началом проигрывания пластинки непрозрачная шторка датчика угла отклонения тонарма от заданного положения постепенно перекрывает световой луч от лампы накаливания H1 (узел A1) к фоторезистору R2, сопротивление которого начинает возрастать. Соответственно растет (становится более отрицательным) и потенциал на входе 14 элемента DD2.1, образующего вместе с элементом DD2.2 триггер Шмитта. В момент, когда этот потенциал превысит порог срабатывания, триггер переходит в другое состояние, на выходе элемента DD2.2 появляется напряжение логической 1, и мультивибратор (DD2.3, DD1.2) начинает генерировать прямоугольные импульсы напряжения. В начале первого импульса уровни напряжений на выходах 6 и 7 элемента DD1.2 меняются местами, в результате чего транзисторы VT3, VT4 закрываются, и электромагнит YA1 освобождает каретку тонарма. Одновременно открывается электронный ключ на транзисторах VT8—VT10, электромагнит YA2 притягивается к каретке, и включенный параллельно ему рабочий элемент привода (R34) нагревается. Каретка приходит в движение. Период колебаний мультивибратора определяется элементами R10, C5 и при номиналах, указанных на схеме, равен 2 с. Асимметрию формы колебаний устраняют подстроечным резистором R11.

Перемещение каретки приводит к увеличению освещенности фоторезистора R2 (A1), поэтому триггер Шмитта вскоре возвращается в исходное состояние, а мультивибратор прекращает работу.

При касании ручки перемещения каретки (сенсорные контакты E1 в узле A1) логический потенциал на выходе 9 микросхемы DD3 повышается, транзисторы VT1, VT2 закрываются, и лампы накаливания HL1, HL2 гаснут. Одновременно обесточивается электромагнит YA1, замыкаются накоротко входы внешнего усилителя ЗЧ, мультивибратор (DD2.3, DD1.2) затормаживается. Электродвигатель же привода диска продолжает работать, поскольку потенциал на выходе 10 микросхемы DD3 остался неизменным. Установив звукосниматель над выбранным местом грампластинки, прикасаются к сенсорным контактам E2 («Пуск»). Тонарм в этом случае опускается без задержки, и проигрывание начинается примерно через 2 с.

По окончании проигрывания игла звукоснимателя входит в выводную канавку грампластинки, где угловая скорость отклонения тонарма намного больше, чем в модулированных канавках записи. По этой причине шторка датчиков положения тонарма входит гораздо глубже и затемняет не только фоторезистор R2, но и фоторезистор R1 датчика автостопа. Это приводит к переходу триггеров микросхемы DD3 в состояния, в которых на выходе 10 возникает напряжение логической 1, а на выходах 6 и 9 — логического 0. В результате конденсатор C6 практически полностью разряжается (через открывшийся диод VD1), тонарм поднимается, входы усилителя ЗЧ вновь замыкаются накоротко, электродвигатель привода диска останавливается.

Аналогично работает устройство управления и при касании к сенсорным контактам E1 («Стоп»).

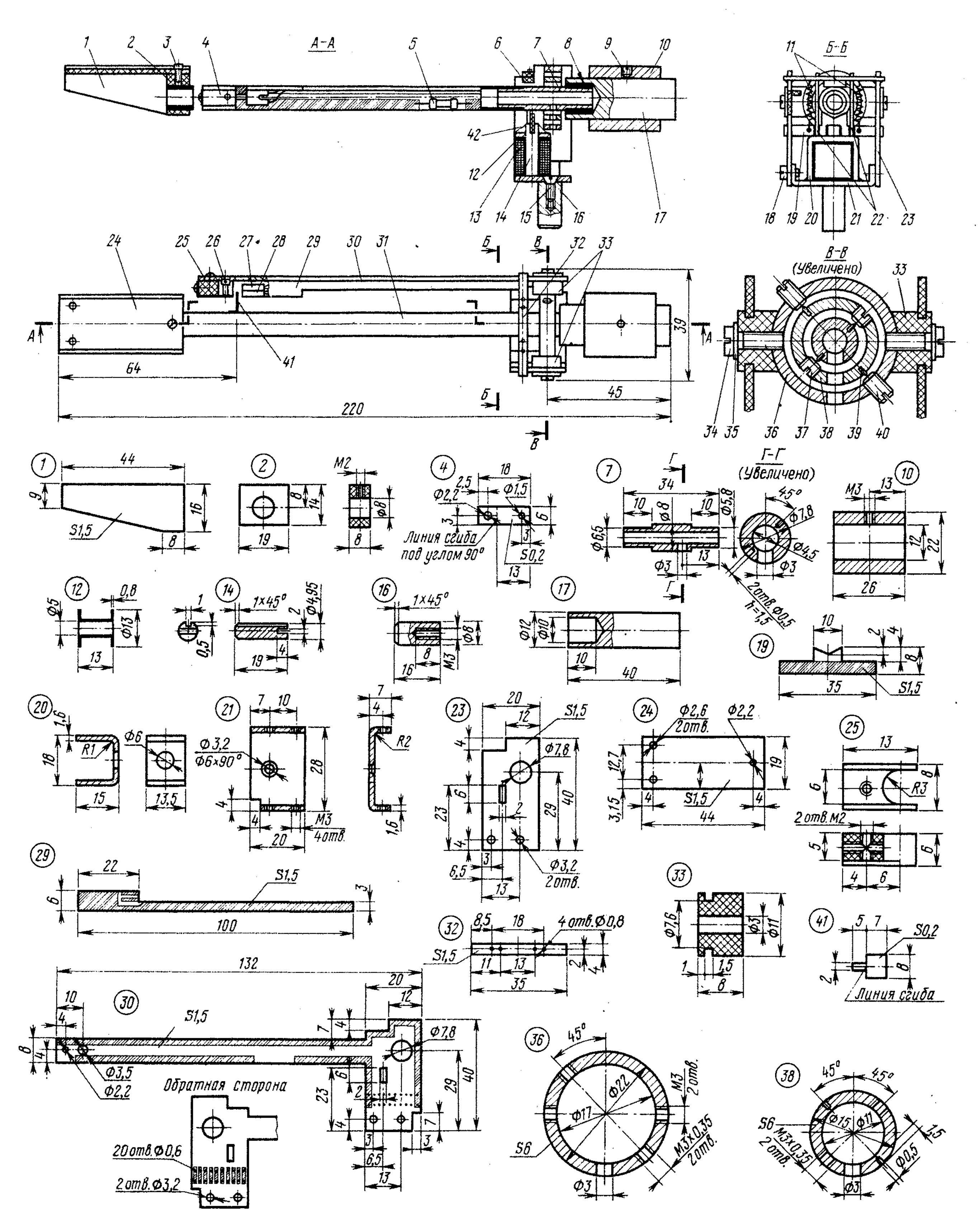
Для предотвращения поломки иглы в случае отказа цепей автоматики, отрабатывающих команды «Подъем» или «Стоп», предусмотрена электромеханическая блокировка каретки, заключающаяся в том, что во время проигрывания пластинки в каждый момент к каретке притянут один из электромагнитов. Поскольку электромагнит YA1 (на вкладке дет. 13) жестко связан плоской пружиной с основанием механизма, а перемещение электромагнита YA2 (дет. 12) ограничено планкой-ограничителем (дет. 10), передвинуть каретку вручную при проигрывании пластинки невозможно.

Предусилители-корректоры A3, A4 идентичны по схеме описанным в [5] и особенностей не имеют.

Для питания устройства использован источник, обеспечивающий стабилизированные напряжения —27; —15; +15 В (максимальные потребляемые токи соответственно 35; 40 и 6 мА) и нестабилизированное напряжение —20 В при потребляемом токе до 200 мА.

Конструкция и детали. В устройстве управления (A2) использованы постоянные резисторы МЛТ, фоторезисторы СФ3-1, подстроечные резисторы СП5-2 (R36) и СП3-1б (остальные) конденсаторы К10У-5 (C1, C5, C7, C12—C14), К10-7В (C2—C4) и К50-6 (остальные). Конденсаторы C1 в предусилителях-корректорах A3, A4 — К21-5А, C3, C4 — К22-5, C2, C5 — К50-6. Вместо транзисторов КТ208Л в устройстве можно применить любые другие кремниевые транзисторы структуры p-n-p с допустимым напряжением между эмиттером и коллектором не менее 30 В и

Рис. 4. Тонарм: 1,24 — детали держателя головки, стеклотекстолит фольгированный, седнинить пайкой; 2 — корпус, эбонит, приклеить к дет. 1,24 клеем «Момент-1»; 3 — винт М2×5; 4 — пружина плоская, Л62-Т; 5 — резистор R4, паять к печатным проводникам дет. 30; 6 — ограничитель, резина листовая НО68-1 размерами 8×4×2 мм, приклеить к дет. 32 клеем 88Н; 7 — втулка, Ст.45, поверхность, обращенную к дет. 19, полировать; 8 — демпфер, трубка резиновая медицинская ⌀ 8×⌀ 5×10 мм; 9 — винт установочный М3×4; 10 — противовес, Бр.КМц3-1; 11 — пружина ⌀ 4×12 (число рабочих витков — 24), проволока стальная класса II диаметром 0,2 мм; 12 — каркас, эбонит; 13 — обмотка, провод ПЭВ-2 0,1 (примерно 3500 витков); 14 — якорь, Ст.А12, отжечь; 15 — винт М3×8; 16 — опора, Ст.45; 17 — рычаг противовеса, Ст.А12; 18 — винт М3×5, 4 шт.; 19 — планка микролифта, стеклотекстолит фольгированый двусторонний, паять к дет. 14; 20 — магнитопровод, Ст.10кп, приклеить клеем БФ-2 к дет. 21; 21 — основание, Ст.10кп; 22 — направляющая, Ст.45 (пруток диаметром 0,8 и длиной 22 мм), 2 шт., паять к дет. 19; 23 — стенка боковая стеклотекстолит фольгированный; 25 — корпус фонаря, эбонит; 26 — лампа СМН6,3-20; 27 и 28 — фоторезисторы СФ3-1 (соответственно R1 и R2), паять к дет. 29; 29 — планка, стеклотекстолит фольгированный, паять к дет. 30; 30 — плата датчиков, стеклотекстолит фольгированный двусторонний; 31 — трубка тонарма (⌀ 8×⌀ 6,5×128 мм), Д16-Т; 32 — планка, стеклотекстолит фольгированый двусторонний, паять к дет. 23, 30; 33 — амортизатор, резина НО68-1, 2 шт.; 34 — винт М3×10, 2 шт.; 35 — шайба 3, 2 шт.; 36 — обойма, Ст.45; 37 — подпятник (от прибора М494; укоротить до 3 мм), 2 шт.; 38 — кольцо, Ст.45; 39 — керн ⌀ 0,45×2 мм (от прибора М494), 4 шт., закрепить в дет. 7 и 38 клеем БФ-2; 40 — подпятник (от прибора М494), 2 шт.; 41 — шторка, фольга алюминиевая толщиной 0,1 мм, клеить к дет. 31; 42 — диафрагма, резина, клеить к дет. 14 и 20


А-А
Б-Б
В-В
(Увеличено)
Г-Г
(Увеличено)
Линия сгиба
под углом 90°
Обратная сторона
20 отв. Ф0,6
2 отв. Ф3,2
4 отв. Ф0,8
Линия сгиба
2 отв. М2
2 отв.
4 отв.

статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э} \geq 30$. Транзисторы МП21Г можно заменить транзисторами МП25, МП26. В устройстве управления применены реле РЭС-60 (паспорт РС4. 569.436Ф).

Чертежи деталей привода каретки приведены на рис. 3, устройство и чертежи деталей тонарма — на рис. 4.

Сборку начинают с узла каретки. В пазы каретки 3 вклеивают (клей «Момент-1») вставки 27, а сверху (см. сборочный чертеж на вкладке) под давлением приклеивают пластину 17. После высыхания клея поверхность пластины шлифуют мелкозернистой наждачной бумагой, а затем, смазав тем же клеем резьбовые части стоек 8, ввинчивают их в каретку 3. Дождавшись высыхания клея, к выступающим с обратной стороны каретки концам стоек припаивают два тонких гибких провода (например, ЛЭШО 7×0,07), прокладывают их до места крепления тонарма (с запасом 20 мм) и приклеивают к каретке.

Катушки электромагнитов 12 и 13 (по сборочному чертежу на вкладке) наматывают внавал проводом ПЭВ-1 0,06 до заполнения каркасов 38, а в качестве выводов используют отрезки провода ЛЭШО 7×0 07. Готовые катушки вставляют в углубления ферритовых чашек 36 и заливают эпоксидным клеем. После полимеризации клея торцевые поверхности электромагнитов шлифуют на наждачной бумаге, наклеенной на какую-либо ровную поверхность, следя за тем, чтобы шлифуемая поверхность получалась плоской, а не выпуклой. В остальном сборка этого узла особенностей не имеет.

Тонарм рекомендуется собирать в такой последовательности. Две пары свитых попарно отрезков провода ЛЭШО 7×0,07 закрепляют поролоновыми пробками в трубке 31 и втулке 7, пропускают через отверстие в кольце 38, после чего устанавливают это кольцо на место и закрепляют на кернах подпятниками 37. Точно так же поступают с обоймой 36 (ее фиксируют на кернах 39 подпятником 40). Более подробно о таком поворотном узле тонарма можно прочитать в [4].

Затем закрепляют на левом (по рис. 4) конце трубки 31 собранный держатель головки звукоснимателя (детали 1, 2, 24), а на правом — демпфер 8 с рычагом противовеса 17, монтируют детали на плате датчиков 30: припаивают резисторы R1—R4 (выводы фоторезисторов соединяют с переходными площадками монтажным проводом), устанавливают на место фонарь 25, лампу накаливания 26 и пружину 4, прижимающую контакты ее цоколя к печатным проводникам платы 30.

Сборку микролифта начинают с крепления опоры 16 к основанию 21 (винт 15 необходимо ввинтить с клеем). Катушку соленоида микролифта приклеивают к основанию 21 как можно плотнее, чтобы емкость, образованная внутренней полостью катушки и основанием, не протекала. Затем приклеивают магнитопровод 20, вставляют в катушку якорь 14 с припаянной к нему планкой микролифта 19. Концы планки вставляют в прямоугольные отверстия платы 30 и стенки 23, после чего эти детали крепят к основанию 21. Далее к планке 19 на расстоянии 18 мм одна от другой (симметрично относительно вертикальной оси планки) припаивают пружины 11, закрепляют их противоположные концы в отверстиях планки 32, вставляют в оставшиеся два отверстия направляющие 22, и находят такое положение планки, при котором якорь электромагнита микролифта движется без перекосов и заеданий. В этом положении планки направляющие 22 припаивают к фольге планки 19.

После этого из тонкой резины (например, от детского воздушного шарика) вырезают деталь 42 (ее размеры 30×20 мм), и с помощью остро заточенной трубки вырезают в ее центре отверстие диаметром 4 мм. Вынув якорь 14 из катушки, надевают на него деталь 42 и приклеивают ее в месте стыка якоря с планкой 19. Затем вводят в полость катушки две капли глицерина, аккуратно вставляют якорь на место и приклеивают деталь 42 к магнитопроводу 20.

Обойму 36 закрепляют с клеем между амортизаторами 33 и фиксируют (винтами 34) в положении, показанном на рис. 4.

Завершают сборку тонарма припайкой планки 32 к плате 30 и стенке 23, установкой на место ограничителя 6 и шторки 41.

К собранному тонарму припаивают соединительный кабель, который изготавливают из отрезков (длиной 350 мм) провода ЛЭШО 7×0,07 (провода от головки звукоснимателя необходимо экранировать), помещенных в эластичную полиэтиленовую трубку внешним диаметром 5 мм. Кабель пропускают через отверстие в каретке 3 и закрепляют клеем в отверстии основания 32. Опору тонарма 16 фиксируют в отверстии каретки стопорным винтом М3.

Налаживание начинают с установки тонарма перпендикулярно радиусу следования иглы [6]. После этого движки подстроечных резисторов R11 и R23 переводят в нижнее (по схеме) положение, а R20 и R36 — в верхнее. Разорвав цепь запуска двигателя, прикасаются к сенсорным контактам «Пуск» и наблюдают за тонармом. Он должен опуститься через 4...6 с. Время задержки срабатывания реле К2 после касания иглы поверхности грампластинки регулируют подстроечным резистором R36, пусковой ток электромагнита микролифта (примерно 50 мА, т. е. на 15...20% меньше тока притяжения) — резистором R23. Время опускания тонарма подбирают подстроечным резистором R20.

Отрегулировав микролифт, снова прикасаются к сенсорным контактам «Пуск», и когда тонарм опустится, его устанавливают в положение, в котором шторка 41 закрывает фоторезистор R2 (рис. 4, дет. 28). Подключив осциллограф к выходу мультивибратора, наблюдают форму генерируемых импульсов и при необходимости добиваются их симметричности подстроечным резистором R11. Не изменяя положения тонарма, расплавляют паяльником припой в месте соединения детали 39 (см. вкладку) с плоской пружиной 11, и когда электромагнит 13 коснется пластины 17 всей плоскостью, дают припою остыть.

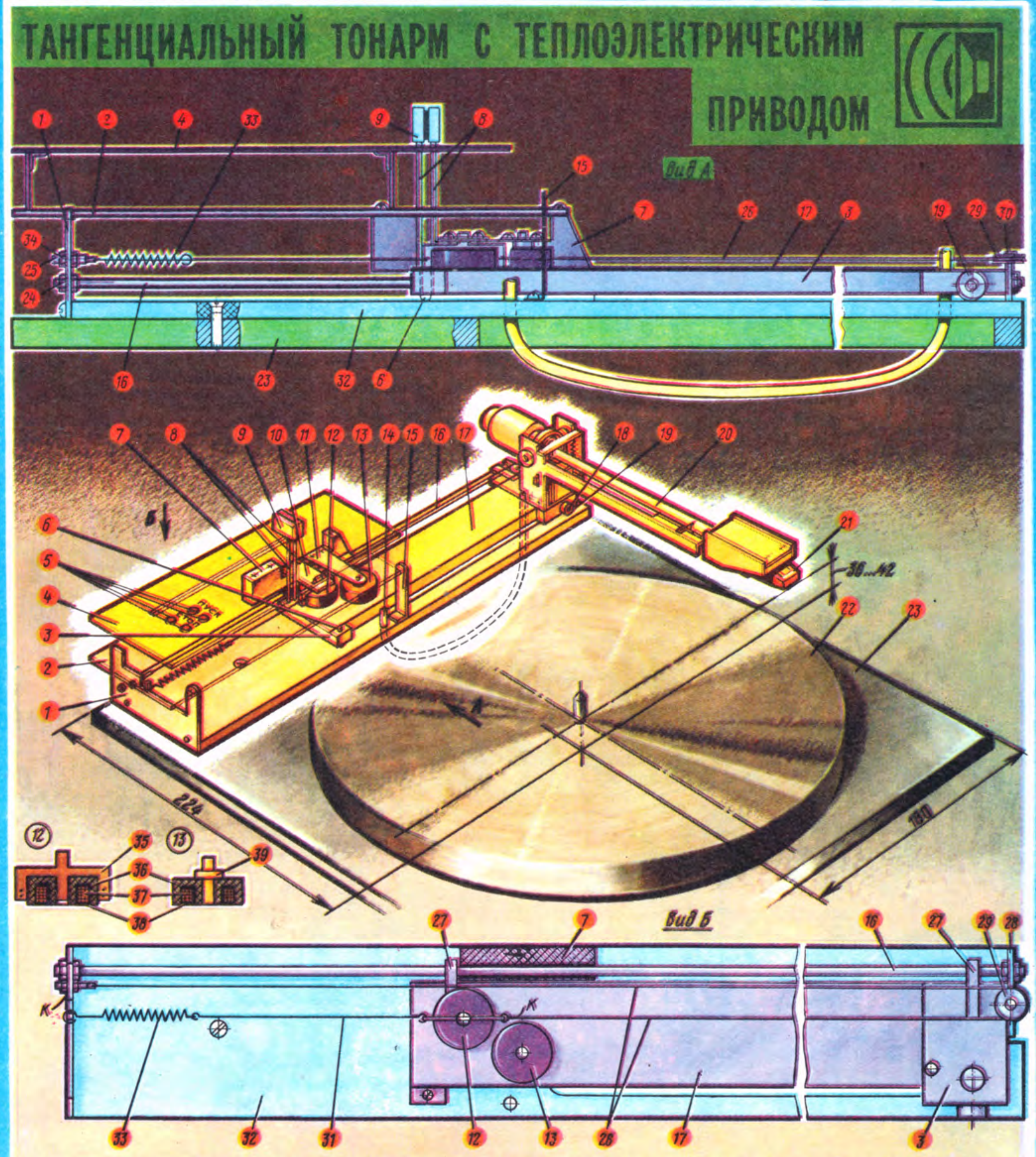
Далее восстанавливают цепь запуска двигателя, кладут на диск измерительную пластинку ИЗМ 0 311. Установив звукосниматель на немую канавку, наблюдают сигнал на выходе предусилителя-корректора. Критерий нормальной работы теплоэлектрического привода — отсутствие помех с частотой срабатывания его электромагнитов. Если такие помехи наблюдаются, необходимо прежде всего убедиться, что они не проникают по цепям питания. Помехи, возникающие по этой причине, достаточно легко устраняются изменением монтажа блока управления, его экранированием. Если же и после этого помехи остаются, необходимо убедиться, не кроется ли причина в неплоскостности рабочей поверхности электромагнитов, попробовать подобрать конденсаторы С7 и С14.

В. СЕРГЕЕВ

г. Пинск
Брестской обл.

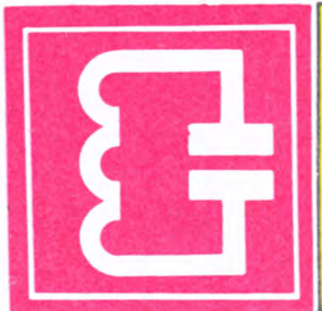
ЛИТЕРАТУРА

1. **Аполлонова Л. П., Шумова Н. Д.** Грамзапись и ее воспроизведение. М.: Энергия, 1973.
2. **Чернох С.** Справочник по машиностроению. М.: Машгиз, 1963.
3. **Раскатов В. М.** Машиностроительные материалы. М.: Машиностроение, 1980.
4. **Сергеев В.** Поворотная ножка тонарма.— Радио, 1977, № 2, с. 37.
5. **Атаев Д., Болотников В.** Предусилители-корректоры для магнитного звукоснимателя.— Радио, 1982, № 4, с. 38.
6. **Щербак Ю.** Любительский электропроигрыватель.— Радио, 1980, № 6—10.



Устройство привода: 1 — стенка; 2 — печатная плата блока управления; 3 — каретка; 4 — накладка; 5 — контакт сенсорный, 4 шт.; 6 — костыль; 7 — кронштейн; 8 — стойка, 2 шт.; 9 — ручка ручного перемещения каретки; 10 — ограничитель; 11 — пружина плоская; 12 — электромагнит YA2; 13 — электромагнит YA1; 14 — кабель соединительный; 15 — уголок; 16 — направляющий стержень; 17 — пластина; 18 — ось, закрепить в дет. 3 клеем «Момент-1»; 19 — подшипник шариковый № 23 (10×3×4); 20 — тонарм; 21 — головка звукоснимателя ГЗМ-008; 22 — диск; 23 — панель ЭПУ; 24 — гайка М3, 4 шт.; 25 — шпилька; 26 — провод из сплава ОХ23Ю5А диаметром 0,1 и длиной 480 мм (от бытового электропаяльника мощностью 40 Вт, 220 В); 27 — вставка, 2 шт.; 28 — стенка; 29 — шкив; 30 — ось шкива 29; 31 — поводок; 32 — основание; 33 — пружина; 34 — гайка М2, 2 шт.; 35 — вилка; 36 — магнитопровод; 37 — обмотка; 38 — каркас; 39 — фиксатор.

Рис. Ю. Андреева



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ

Совсем не просто обнаружить под слоем снега или земли металлическую крышку колодца или отыскать, например, водопроводную трубу. Помогают в таких случаях специальные приборы— металлоискатели. В последнее время они находят широкое применение не только в народном хозяйстве, но и в военно-патриотических играх «Зарница» и «Орленок» — когда приходится «разминировать» подступы к важным объектам «противника».

Предлагаемый металлоискатель обладает сравнительно высокой чувствительностью, стабилен в работе и позволяет различать цветные и черные металлы. В основе работы прибора лежит принцип биений частот двух генераторов, один из которых опорный, а другой — перестраиваемый.

При приближении выносной катушки колебательного контура перестраиваемого генератора к металлу ее индуктивность изменяется, что вызывает изменение частоты генератора. Если вблизи катушки находится предмет из черного металла (ферромагнетика), индуктивность катушки увеличивается, что приводит к уменьшению частоты генератора. Цветной же металл уменьшает индуктивность и частота генератора возрастает.

Небольшие изменения частоты перестраиваемого генератора после смешения его колебаний с колебаниями опорного генератора, настроенного примерно на ту же частоту, проявляется в заметном изменении частоты биений. Сигнал с частотой биений далее усиливается и поступает на звуковой или стрелочный индикатор.

Предлагаемый металлоискатель свободен от ряда недостатков, присущих другим аналогичным конструкциям. Он обладает повышенной стабильностью генераторов, что дает возможность работать на частоте биений 1...10 Гц. А это, в свою очередь, повышает чувствительность прибора, снижает потребляемый им от источника питания ток и позволяет различать черные и цветные металлы.

Мелкие предметы, например гвозди, прибор обнаруживает под слоем почвы на глубине до 15 см, а крупные (крышки колодцев) — на глубине до 60 см. Прибор питается от одной батареи 3336Л и потребляет ток менее 2 мА.

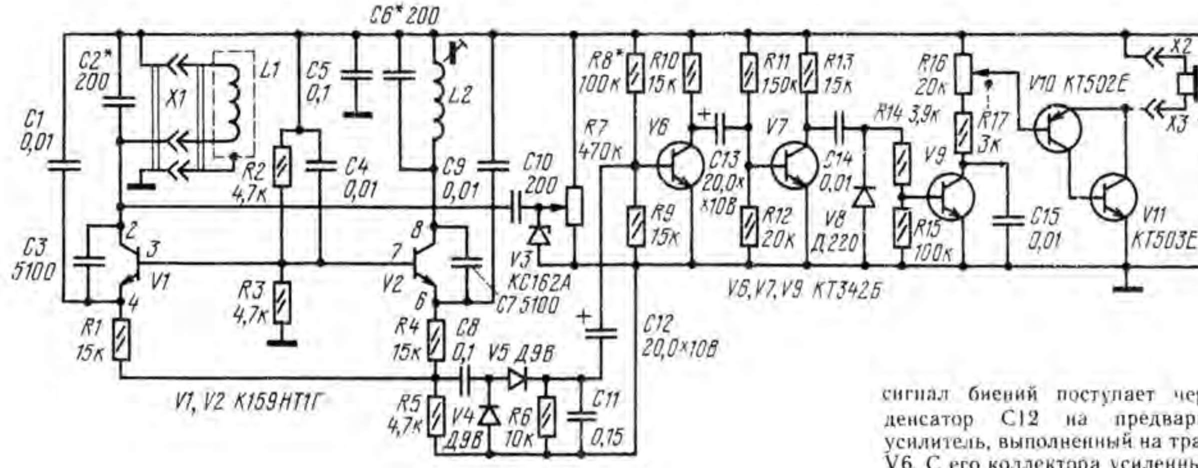
Принципиальная схема металлоискателя приведена на рисунке в тексте. Оба генератора выполнены на микросхеме К159НТ1Г, которая представляет собой пару идентичных по параметрам транзисторов, размещенных в одном корпусе. Это позволяет существенно повысить температурную стабильность частот генераторов. Каждый генератор собран по схеме емкостной трехточки, транзисторы включены по схеме с общей базой. Генерация образуется благодаря введению положительной обратной связи между коллектором и эмиттером транзисторов.

Частотозадающими элементами первого генератора являются катушка индуктивности L1 (она выносная) и конденсаторы С1—С3, а второго — катушка L2 и конденсаторы С6, С7, С9. Генераторы настроены на частоту 40 кГц. Конденсатор С6 предназначен для грубого подбора частоты одного из генераторов при настройке прибора на нужную частоту биений. Его емкость может быть 100...300 пФ. Стабилитрон V3 используется как варикап, которым осуществляют точную подстройку частоты биений, изменяя смещение на нем переменным резистором R7.

Резисторы R1—R4 задают режим работы транзисторов V1, V2 по постоянному току. Результирующий высокочастотный сигнал, полученный при смещении двух сигналов с близкими частотами, выделяется на резисторе R5 — это резистор нагрузки. Амплитуда сигнала изменяется с частотой биений, которая равна разности частот высокочастотных сигналов. Для выделения низкочастотной огибающей сигнала используется детектор, собранный на диодах V4 и V5 по схеме удвоения напряжения. Конденсатор С11 служит для фильтрации высокочастотной составляющей сигнала.

С нагрузки детектора низкочастотный сигнал биений поступает через конденсатор С12 на предварительный усилитель, выполненный на транзисторе V6. С его коллектора усиленный сигнал подается через конденсатор С13 на усилитель — формирователь прямоугольных импульсов на транзисторе V7. На базу этого транзистора через резисторы R11, R12 подается такое напряжение смещения, при котором транзистор находится на пороге открывания.

Поступающий на базу транзистора V7 синусоидальный сигнал претерпевает двустороннее ограничение и в результате на нагрузке каскада (резистор R13) выделяются прямоугольные импульсы. Далее они дифференцируются цепью C14R14R15 и превращаются в остроконечные пики — положительной



полярности на месте фронта каждого импульса и отрицательной полярности на месте спада. Длительность этих пиков не зависит от частоты следования прямоугольных импульсов и их длительности.

Положительные пики поступают на базу транзистора V9, а отрицательные «срезаются» диодом V8. Транзистор V9, как и V7, работает в ключевом режиме и ограничивает входной сигнал так, что на коллекторной нагрузке (резисторы R16 и R17) формируются короткие прямоугольные импульсы фиксированной длительности. Конденсатор C15 фильтрует выходной сигнал и улучшает тембр звучания головных телефонов B1.

С резистора R16 (это регулятор громкости) сигнал поступает на каскад из двух транзисторов (V10 и V11), включенных несколько необычно. Это так называемый композитный транзистор, эквивалентный p-n-p транзистору повышенной мощности с большим коэффициентом передачи тока.

Подобный способ формирования импульсного сигнала из синусоидального позволяет снизить потребляемую усилителем мощность, особенно в выходном каскаде, поскольку в паузах между импульсами транзисторы V9—V11 закрыты.

Конструкция металлоискателя показана на 4-й с. вкладки. Часть деталей его смонтирована на печатной плате (рис. В) размерами 70×110 мм из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Она рассчитана на использование постоянных резисторов МЛТ-0,125, конденсаторов КСО, ПМ, МБМ, К50-6. Стабилитрон V3 может быть, кроме указанного на схеме, Д808—Д813, КС156А. Диоды V4, V5 — любые из серий Д1, Д9, Д10. Вместо транзистора КТ342Б подойдет КТ315Г, КТ503Е, КТ3102А—КТ3102Е. Транзистор КТ502Е заменим на КТ361, а КТ503Е — на КТ315 с любыми буквенными индексами. Но в этом случае головные телефоны должны быть высокоомные (ТОН-2, ТЭГ-1). При использовании низкоомных телефонов транзистор V11 должен быть более мощный, например КТ603Б или КТ608Б. Микросхема может быть К159НТ1 с любым буквенным индексом. В крайнем случае вместо нее подойдут два транзистора КТ315Г с одинаковыми или возможно близкими параметрами (статическим коэффициентом передачи тока и начальным током коллектора).

Катушку L2 можно намотать на магнитопроводе СБ-23-11а. Индуктивность катушки 4 мГ. Число витков 250, провод ПЭВ-2 0,1.

Плата размещена в корпусе (рис. А) размерами 115×170×40 мм, склеенном из фанеры. Внутри корпуса установлен источник питания — батарея 3336Л. На лицевой панели корпуса укреплены переменные резисторы R7 (СП-1) и R16 (любой конструкции, но совмещенный с выключателем S1), входной разъем X1 (СГ-3) и гнезда X2, X3 для подключения вилок от головных телефонов.

Устройство выносной катушки металлоискателя L1 показано на рис. Б вкладки. Она содержит 100 витков провода ПЭВ-1 0,3 и выполнена в виде тора диаметром 160 мм. При изготовлении катушки можно использовать в качестве временного каркаса любой подходящий по размерам круглый предмет, например банку. Витки укладывают внавал, после чего катушку снимают и экранируют — обматывают фольгой так, чтобы между концами экрана был зазор. Для повышения механической прочности катушку пропитывают эпоксидным клеем и укрепляют с помощью перемычки со стойкой на штанге из дерева или пластмассы.

К выводам катушки подпаивают проводники кабеля длиной около метра, на другом конце которого установлен разъем СШ-3. Оплетку кабеля соединяют с экраном катушки. В рабочем положении разъем катушки включают в разъем прибора, а прибор носят на плече (для этого к уголкам на корпусе прикрепляют ремень). В нерабочем положении штангу отсоединяют от катушки и вынимают разъем ее из разъема прибора.

Налаживание металлоискателя сводится к подбору нужной частоты биений. При этом резистор R7 нужно установить в среднее положение и вращением подстроечника катушки L2 добиться появления в телефонах щелчков частотой 1...5 Гц. Если нужная частота не получается, подбирают конденсатор C6. Далее подбором резистора R8 устанавливают максимальный коэффициент усиления каскада на транзисторе V6.

Подстроечником катушки L2 можно установить различное соотношение частот генераторов, что приведет как к увеличению частоты биений при приближении поисковой катушки к цветному металлу, так и к обратному результату. В процессе работы переменным резистором R7 поддерживают необходимую частоту биений, которая изменяется при разряде батареи, изменении температуры окружающей среды и изменении магнитных свойств грунта. Окончательно частоту биений подбирают при приближении выносной катушки к земле.

Л. БУЛГАК,
А. СТЕПАНОВ

г. Москва

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ-ПРОБНИКИ

Чтобы проверить усилитель звуковой частоты или радиоприемник и отыскать неисправный каскад, совсем не обязательно пользоваться точными измерительными приборами. Во многих случаях можно обойтись простыми устройствами, называемыми пробниками. Они позволяют быстро убедиться в прохождении сигнала через все каскады устройства, а также приблизительно оценить сопротивление радиодеталей.

О простых пробниках, разработанных радиолюбителем Евгением Савицким, и рассказывается в предлагаемой статье.

ПРОБНИК ПРОХОЖДЕНИЯ СИГНАЛА

Он выполнен всего на двух транзисторах (рис. 1) разной структуры. Выходное напряжение генератора, собранного по схеме несимметричного мультивибратора, содержит, помимо основной частоты, большое число гармонических составляющих. Благодаря использованию высокочастотных транзисторов, спектр выходного сигнала генератора простирается до 8 МГц (при основной рабочей частоте около 1 кГц). Прибор обладает низким выходным сопротивлением, что позволяет проверять им низкоомные цепи. Питается генератор-пробник от одного элемента напряжением 1,5 В.

Кроме указанных на схеме подойдут другие высокочастотные транзисторы соответствующей структуры. Конденсаторы могут быть КЛС, КДС, К10-7, резисторы МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25. В качестве кнопочного выключателя применен микропереключатель МП3-1.

Детали генератора-пробника смонтированы на плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, которую затем укрепляют в корпусе (рис. 3). Щупом X1 служит отрезок толстого медного провода 5, который впаивают в плату 11 и дополнительно закрепляют на ней витками проволоки 4. Щуп X2 — зажим «крокодил», соединенный с платой многожильным монтажным проводом в поливинилхлоридной изоляции.

Детали корпуса и толкатель кнопки 6 изготовлены из органического стекла. Нижняя стенка 12, две боковые 8 и верхняя 3 склеены дихлорэтаном. Внутрь корпуса сначала вставляют

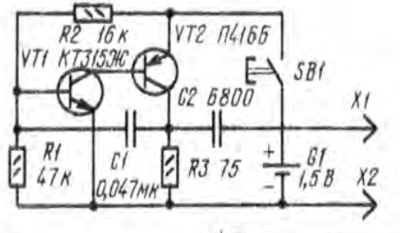


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

X1 касаются входных или выходных цепей проверяемых каскадов. Индикатором исправности служит динамическая головка устройства, проверку ведут в направлении от выходных каскадов к входным. Если при касании щупом X1 выходных цепей каскада звук в головке был, а входных цепей — исчез, значит, каскад неисправен.

Проверяя входные высокочастотные цепи радиоприемника, не обязательно подключать щуп X2 — сигнал будет поступать на проверяемые каскады за счет емкостной связи между щупом и общим проводом устройства. При проверке работоспособности приемника с магнитной антенной достаточно приблизить к ней щуп X1.

плату с укрепленным между контактными стойками 7 элементом 316, а затем вдвигают заглушки 2 и 9 так, чтобы плата вошла в их пазы. Толкатель 6 перед установкой платы фиксируют сверху в стенке 3, а после крепления заглушек (винтами 10) отпускают. Снаружи на щуп X1 надевают отрезок поливинилхлоридной трубки 1.

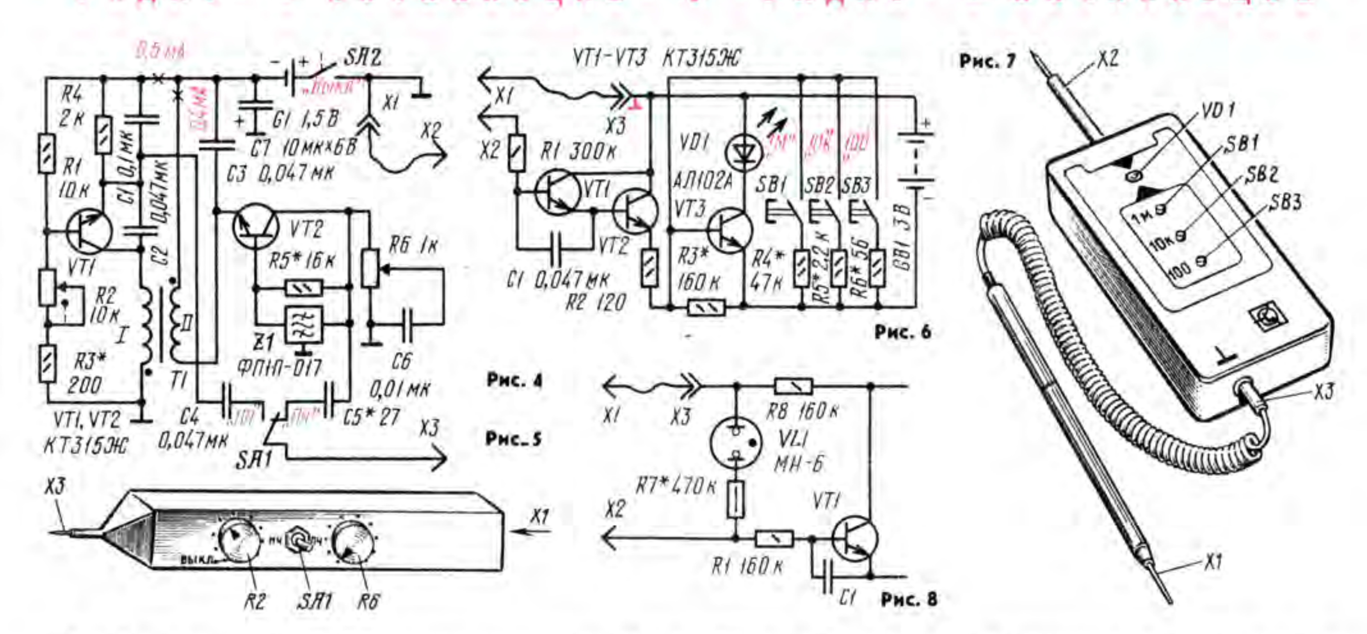
Детали корпуса прибора шлифуют мелкозернистой наждачной бумагой и окрашивают нитроэмалью.

При проверке радиоустройства щуп X2 генератора подключают к шасси или общему проводу конструкции, а щупом

ГЕНЕРАТОР-ПРОБНИК СИГНАЛОВ ПЧ И НЧ

Этим прибором можно точнее настраивать каскады промежуточной частоты (ПЧ) радиоприемников, а также проверять низкочастотные (НЧ) каскады усилительных устройств, подавая на них сигнал синусоидальной формы.

Пробник (рис. 4) состоит из двух отдельных генераторов — ПЧ, собранного на транзисторе VT2, и НЧ, в котором работает транзистор VT1. Совместно с обмоткой I трансформатора T1 и конденсаторами C1, C2 транзистор VT1 образует генератор, собранный по схеме с емкостной обратной связью.



Колебания генератора НЧ будут и на обмотке II трансформатора, включенной в цепь питания транзистора VT2. Поэтому колебания генератора ПЧ будут модулированы. Выходной сигнал генератора НЧ и глубину модуляции регулируют переменным резистором R2, а выходной сигнал генератора ПЧ устанавливают переменным резистором R6. Тот или иной сигнал подают на выходные щупы прибора (X2 и X3) с помощью переключателя SA1. Частота генератора НЧ составляет примерно 1 кГц, а генератора ПЧ — 465±2 кГц.

Транзисторы могут быть серий КТ301, КТ306, КТ312, КТ315 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50. Постоянные резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25, переменный R2 — СП3-3, СП3-4 или другой, совмещенный с выключателем питания SA2, R6 — СПО-0,5 сопротивлением 1 кОм или 680 Ом. Конденсатор C5 — КТ-2, КТМ, КДМ; C7 — К50-6, К53-1; остальные — КЛС, КМ, К10-7. Трансформатор — выходной от малогабаритных транзисторных радиоприемников, например, «Алмаз», «Нейва» (в качестве обмотки I используется половина высокоомной первичной обмотки). Пьезокерамический фильтр Z1 может быть ФП1П-011 — ФП1П-017. Переключатель рода работы — МТ-1. Источник питания — элемент 332, 343 или дисковый аккумулятор Д-0,1.

Детали пробника размещают в корпусе (рис. 5), изготовленном из листового изоляционного материала. Щупом X3 является отрезок толстой медной проволоки с заостренным концом, а щупом X2 — зажим «крокодил», к которому подпаян многожильный монтажный провод длиной около 500 мм с вилкой на конце. Вилку вставляют в гнездо X1, установленное на задней стенке корпуса прибора.

Налаживание пробника сводится к установке указанных на схеме токов подбором резисторов R3 (для тока потребления первого каскада) и R5 (для коллекторного тока транзистора VT2). При этом движок резистора R2 должен быть в верхнем по схеме положении, а R6 — в нижнем. Емкость конденсатора C5 может быть 10... 36 пФ — она зависит от устойчивости работы генератора ПЧ при подключении его к низкоомным цепям проверяемого устройства.

Рекомендации по работе с предыдущим пробником справедливы и для этой конструкции.

ОММЕТР СО СВЕТОДИОДНЫМ ИНДИКАТОРОМ

Он позволяет контролировать сопротивление различных цепей, проверять резисторы, катушки индуктивности, обмотки трансформаторов и другие детали, обладающие сопротивлением. Диапазон измеряемых сопротивлений — от единиц ом до 25 мегаом.

Основу омметра (рис. 6) составляет усилитель постоянного тока (УПТ), выполненный на транзисторах VT1—VT3. Благодаря применению в первом каскаде усилителя составного транзистора VT1VT2 входное сопротивление омметра получилось высокое. Конденсатор C1 шунтирует эмиттерный переход транзистора VT1 по переменному току и исключает ложную индикацию от наводок. Резисторы R1 и R2 ограничивают ток базы составного и выходного транзисторов, предохраняя их от насыщения. А резистор R1, кроме того, защищает входной транзистор от повреждения при случайном подключении щупов к цепям, находящимся под напряжением.

Выходной транзистор УПТ совместно со светодиодом представляет своеобразный электронный ключ, «срабатывающий» при определенном напряжении между базой и эмиттером транзистора. Оно, в свою очередь, снимается с делителя, образованного сопротивлением участка коллектор—эмиттер транзистора VT2, резисторами R2, R3 и одним из резисторов R4—R6, подключаемым параллельно резистору R3 в зависимости от диапазона измерений.

Пока щупы X1 и X2 пробника никуда не подключены, все транзисторы закрыты и потребления тока от источника практически нет. Но стоит подключить щупы, например, к выводам резистора, и в цепи базы составного транзистора потечет ток. Сопротивление участка коллектор—эмиттер транзистора VT2 уменьшится и в его цепи также потечет ток, который создаст на эмиттерном переходе транзистора VT3 падение напряжения. Оно будет тем больше, чем меньше сопротивление проверяемого резистора и чем больше сопротивление нижнего плеча делителя (резистора R3 и одного из резисторов R4—R6). В показанном на схеме положении кнопочных выключателей SB1—SB3 этого напряжения будет достаточно для открывания транзистора VT3 и зажигания светодиода при сопротивлении резистора (или проверяемой цепи) менее 25 МОм. Если же нажать кнопку выключателя

SB1, светодиод зажжется только при сопротивлении до 1 МОм. При нажатии остальных кнопок светодиод будет реагировать лишь на сопротивление, не превышающее обозначенного у кнопки предела.

Все транзисторы можно применить серий КТ306, КТ312, КТ315; светодиод — АЛ102А, АЛ102Г, АЛ307А; резисторы — МЛТ-0,125, МЛТ-0,25; конденсатор — КЛС, К10-7; кнопочные выключатели — КМ1-1, КМД1-1 или самодельные, изготовленные на базе микропереключателя МП3-1 (см. рис. 3).

Детали пробника размещены в корпусе (рис. 7) размерами 95×50×22 мм, изготовленном из цветного органического стекла. На верхней стенке корпуса укреплены кнопочные выключатели (или расположены кнопки самодельных выключателей) и светодиод. Через переднюю стенку выступает щуп Х2, на задней стенке установлено гнездо Х3, в которое вставляют вилку, соединенную многожильным монтажным проводом достаточной длины со щупом Х1.

Налаживание пробника сводится к установке выбранных пределов измерения. Сначала подключают щупы пробника к цепочке последовательно соединенных резисторов общим сопротивлением 25 МОм и подбором резистора R3 добиваются минимальной яркости свечения светодиода. Затем щупы подключают к резистору сопротивлением 1 МОм и тех же результатов добиваются подбором резистора R4 при нажатой кнопке выключателя SB1. Аналогично поступают на оставшихся пределах измерения. Следует заметить, что светодиод вспыхивает при подключении щупов к резистору тем резче, чем больше коэффициент передачи тока транзистора VT3.

Возможно, этим пробником заинтересуются электрики, которым приходится проверять сопротивление изоляции различных цепей и отыскивать неисправности в цепях постоянного и переменного тока напряжением до 250 В. Тогда имеет смысл несколько доработать пробник, введя в него индикатор напряжения на неоновой лампе (рис. 8). Она вспыхивает только в том случае, если щупы случайно окажутся подключенными к деталям или цепям, находящимся под напряжением. Резистором R7 устанавливают нужную яркость свечения лампы. Нижний предел определяемого напряжения зависит от используемой лампы.

В заключение следует заметить, что максимальный ток, потребляемый пробником в режиме измерения (когда горит светодиод), не превышает 10 мА.

Е. САВИЦКИЙ

г. Коростень
Житомирской обл.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

УПРАВЛЕНИЕ ЛЮСТРОЙ ПО ДВУМ ПРОВОДАМ

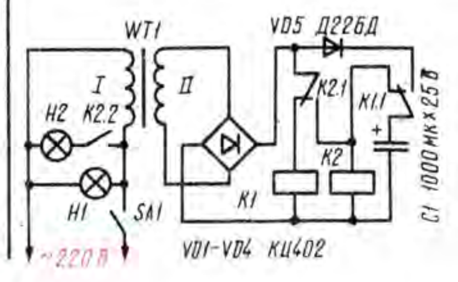
Нередко еще возникает проблема управления лампами люстры при двухпроводной проводке. Одно из решений этой задачи — включение или выключение диода, установленного в цепи питания ламп. Об этом неоднократно рассказывалось на страницах различных журналов (см., например, «Радио», 1981, № 7–8, с. 47).

При таком питании через лампы люстры протекает ток, частота которого вдвое меньше сетевого, что вызывает заметные на глаз мерцания ламп. Чтобы избавиться от этого недостатка, я воспользовался другой схемой управления, приведенной на рисунке.

При первом замыкании контактов сетевого выключателя SA1 зажигается лампа H1 люстры. Одновременно сетевое напряжение подается на понижающий трансформатор WT1, ко вторичной обмотке которого подключен выпрямитель на диодах VD1—VD4. Выпрямленное напряжение подается через контакты К2.1 на обмотку реле К1 и оно срабатывает. Своими контактами К1.1 это реле подключает конденсатор С1 к выпрямителю (через развязывающий диод VD5). Конденсатор заряжается.

Чтобы в дополнение к лампе H1 включить лампу H2 (или остальные лампы) люстры, достаточно на мгновение щелкнуть выключателем, чтобы его контакты разомкнулись и замкнулись вновь. Тогда при размыкании контактов реле К1 отпустит и его контакты К1.1 подключат заряженный конденсатор к обмотке реле К2. Оно сработает, отключит контактами К2.1 реле К1 от выпрямителя, а контактами К2.2 подключит лампу H2 параллельно лампе H1. Как только контакты сетевого выключателя вновь будут замкнуты, реле К2 останется включенным (оно самоблокируется через контакты К2.1) и загорятся все лампы люстры.

Трансформатор выполнен на магнитопроводе Ш12×12. Обмотка I содержит 6600 витков провода ПЭВ-1 0,08, обмотка II — 450 витков ПЭВ-1 0,15. Реле могут быть РЭС-9, паспорт РС4.524.200, или РЭС-22, паспорт РФ4.500.163 (можно РФ4.500.131). Конденсатор — К50-6.



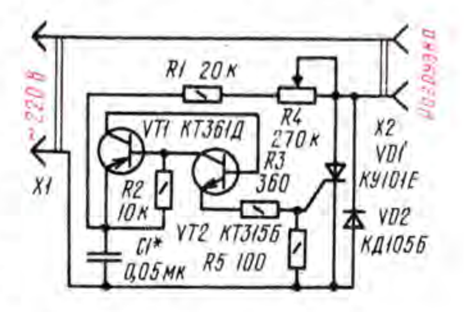
Детали устройства смонтированы на плате размерами 70×90 мм, которая укреплена под декоративным колпаком люстры у потолка.

Ю. ГРАНКИН

г. Мерефа
Харьковской обл.

РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ ПАЯЛЬНИКА С АНАЛОГОМ ДИНИСТОРА

В тиристорных регуляторах мощности паяльника с фазоимпульсным управлением нередко можно встретить динистор серии КН102. При повторении подобного устройства из-за отсутствия динистора я применил его аналог, составленный из двух кремниевых транзисторов разной структуры (VT1 и VT2 на приведенном рисунке). Напряжение открывания аналога динистора зависит от коэффициента передачи транзисторов и сопротивления резистора R2.



Этот регулятор надежно работает с паяльником мощностью до 40 Вт. Нужная температура жала зависит от положения движка переменного резистора R4 — чем ближе он к левому по схеме выводу, тем сильнее нагрев паяльника. При работе с более мощным паяльником нужно установить и соответствующие по мощности тринистор VD1 и диод VD2.

М. ПОЖИДАЕВ

пос. Румму
Эстонской ССР

САМОДЕЛКИ ЮНЫХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

О некоторых разработках юных радиолюбителей, демонстрировавшихся на XXXI Всесоюзной радиовыставке, рассказывалось в сентябрьском и ноябрьском номерах журнала за прошлый год. Сегодня — продолжение этой темы.

СДЕЛАНО ГОРЬКОВЧАНАМИ

Немало лет действует горьковский клуб юного автомобилиста и многие годы одним из его кружков — радиоэлектроники руководит А. С. Щербаков. Кружковцы активно участвуют в радиовыставках разного ранга — от местных до всесоюзных. На прошедшей XXXI радиовыставке они продемонстрировали пять конструкций и были награждены призом Министерства просвещения СССР. О двух конструкциях — наш рассказ.

Генератор случайных чисел на микросхемах (рис. 1) собрал Сергей Потехин. На элементах D1.1 и D1.2 выполнен генератор прямоугольных импульсов, следующих с частотой 500...900 кГц. Когда нажата кнопка S1, импульсы генератора поступают на счетчик, состоящий из трех триггеров, каждый из которых собран на двух логических элементах 2И-НЕ (D1.3 и D1.4, D2.1 и D2.2, D2.3 и D2.4). Через ограничительные резисторы (R4, R7, R10) к каждому триггеру подключен светодиод (V1—V3). Поскольку частота поступающих на триггеры импульсов высока, светятся все светодиоды.

Как только кнопку отпускают, триггеры устанавливаются в какое-то произвольное состояние, отображаемое светодиодами — каждый из них обозначен соответствующей цифрой (1, 2 и 4). Сумма чисел у горящих светодиодов и есть количество набранных очков в данной попытке. Если генератор используется в игре, то победителем будет тот, кто наберет большее число очков, скажем, из десяти попыток.

В этом устройстве могут быть использованы другие микросхемы с элементами 2И-НЕ, а также светодиоды, рассчитанные на напряжение 4,5 В. Внешний вид генератора может быть таким, как показано на рис. 2.

Тренажер правил дорожного движения — эту конструкцию собрал Дмитрий Марков. Тренажер предназначен для начального обучения дорожной азбуке и может использоваться в школе, внешкольных учреждениях, пионерских лагерях.

Тренажер (рис.3) выполнен в виде переносной конструкции, на лицевой панели корпуса которой размещены дорожные знаки с электрическими контактами около них — это трасса, по которой нужно провести указку в соответствии с разрешенными знаками направления движения. При этом указкой касаются контактов, встречающихся по ходу движения. В случае неверного движения звучит сирена и начинают вспыхивать сигнальные лампы.

Электронная часть тренажера (рис.4) состоит из двух мультивибраторов — на транзисторах V2, V3 и V5, V6. Частота колебаний первого мультивибратора — 1 Гц, второго — 1 кГц. Импульсы с первого мультивибратора поступают на интегрирующую цепочку R7C3 и становятся пилообразными. Они управляют режимом транзистора V5, модулируя колебания второго мультивибратора. В итоге получается звук, напоминающий сирену спецавтомобилей ГАИ. Он раздается из капсюля ДЭМШ-1А (B1), подключенного ко второму мультивибратору через согласующий каскад на транзисторе V7.

Сигнальные лампы подключены к плечам первого мультивибратора через согласующие каскады на транзисторах V1 и V4.

Пока указка, подключенная к гнезду X1, не касается контактов неправильного направления движения (они соединены между собой и подключены к гнезду X2), тринистор V8 закрыт. Когда же касание произойдет, на управляющий электрод тринистора будет подано через резистор R15 напряжение и тринистор откроется. Питающее напряжение будет подано через него на мультивибраторы и сигнализаторы, зазвучит сирена и замигают лампы. Выключить сигнализацию можно только кратковременным отключением питания выключателем S1. После этого учащийся должен повторить прохождение трассы с самого начала.

Все транзисторы могут быть серий МП25, МП26, МП39—МП42 с любым буквенным индексом и статическим коэффициентом передачи тока не ниже 30. Тринистор — любой из серии КУ101. Сигнальные лампы — НСМ 6,3-20, резисторы — МЛТ-0,25, конденсаторы C1—C3—К50-6, а C4, C5 — КМ-2.

При налаживании конструкции резисторы R1 и R7 подбирают по нужной яркости свечения ламп, резистор R13 — по наибольшей громкости и наименьшим искажениям звука, резистор R15 — по надежному открыванию тринистора при замыкании гнезд X1, X2.

В выставке участвовал и радиокружок сравнительно молодого коллектива горьковчан — клуба «Орбита». Представленные им экспонаты отмечены призом ЦК ВЛКСМ. Один из экспонатов — **стенд для проверки диодов**, построенный Николаем Горбатовским под руководством М. А. Пиотровского. Стенд позволяет быстро контролировать исправность наиболее употребительных в радиолюбительской практике низко-

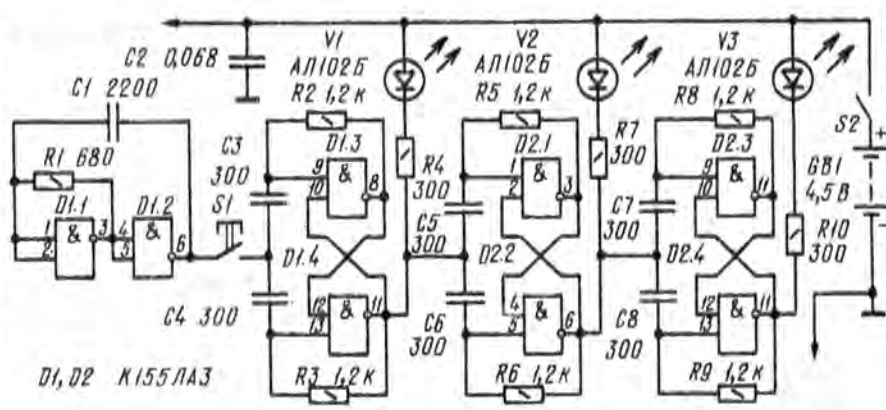


Рис. 1

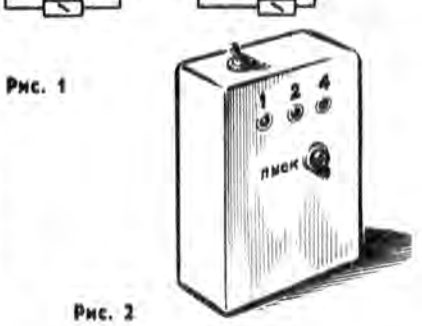


Рис. 2

частотных и высокочастотных диодов.

С работой стенда удобно познакомиться по его принципиальной схеме, приведенной на рис. 5. На транзисторах V3, V5, V7 собрано устройство, которое условно можно назвать испытателем диода. К нему подключен дешифратор на элементах D1.1—D2.4 и светодиодах V8—V11.

Рис. 3

Рис. 4

Пока к входным гнездам X1, X2 ничего не подключено, транзисторы V3 и V5 закрыты и на коллекторе транзистора V5 наибольшее плюсовое напряжение (равное напряжению питания), иначе говоря, логическая 1. На коллекторе же транзистора V3 наибольшее отрицательное напряжение, поскольку каскад на этом транзисторе питается от однополупериодного выпрямителя на диоде V1. Из-за этого на движке подстроечного резистора почти нулевое (относительно общего провода) напряжение и транзистор V7 также закрыт.

Таким образом, с коллекторов транзисторов V5 и V7 снимается логическая 1 и поступает на дешифратор. Будет светиться светодиод V11, поскольку лишь на выходе элемента D2.4 логический 0 (ведь на его обоих входах

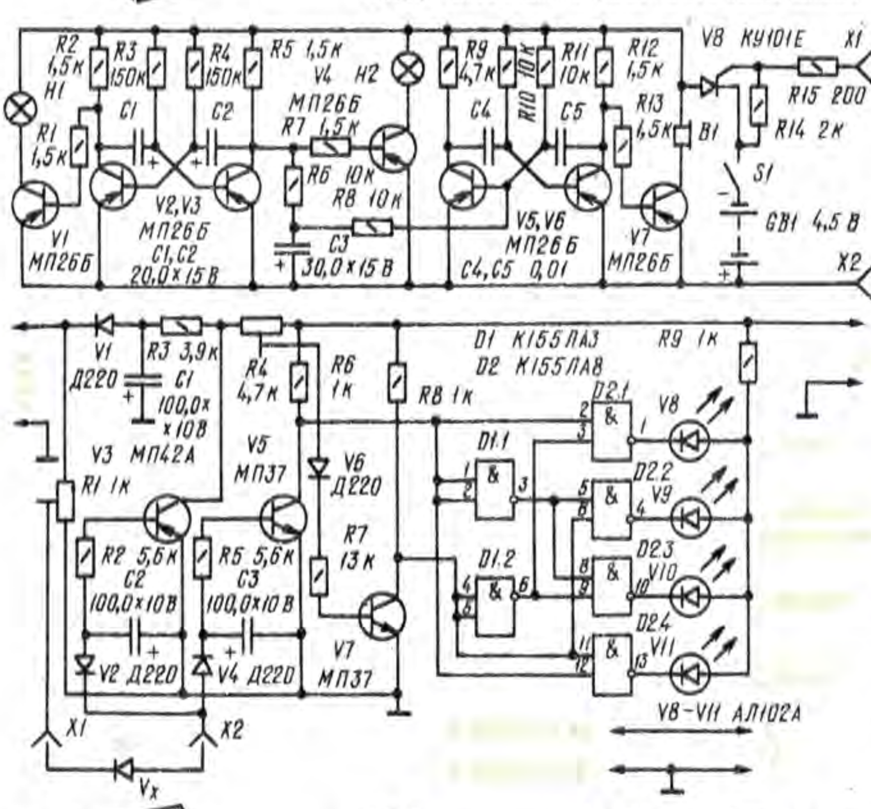


Рис. 5

логическая 1). Так же будет и при подключении к входным гнездам диода с внутренним обрывом (иначе говоря, сгоревшего).

Если же к гнездам подключить диод V_x в указанной на схеме полярности, переменное напряжение, снимаемое с движка подстроечного резистора R1, начнет выпрямляться диодами V_x и V2 и на конденсаторе фильтра C2 появится постоянное напряжение отрицательной (по отношению к общему проводу) полярности, которое откроет транзистор V3. При этом на движке подстроечного резистора R4 будет положительное напряжение и откроется транзистор V7. Напряжение на его коллекторе упадет до значения, равного логическому 0, и состояние элементов дешифратора изменится. Теперь логическая 1 будет лишь на входах элемента D2.1, а значит, светиться будет светодиод V8 «Годен».

Рис. 6

При изменении полярности подключения диода V_x постоянное напряжение будет на конденсаторе C3, откроется транзистор V5 и сигнал логического 0 с его коллектора поступит на дешифратор. Нетрудно проследить за состоянием элементов дешифратора и убедиться, что начнет светиться светодиод V9 «Обратная полярность», также свидетельствующий об исправности проверяемого диода.

Когда же проверяемый диод окажется пробитым (замыкание между выводами), постоянное напряжение будет одновременно на конденсаторах C2 и C3 и зажжется светодиод V10 «Пробит».

Вместо указанных на схеме можно применить другие транзисторы серий МП35—МП38 (V5, V7) и МП39—МП42 (V3) со статическим коэффициентом передачи тока не менее 20. Диоды Д20 заменяют Д219, Д220А, Д220Б и другие аналогичные кремниевые маломощные диоды. Постоянные резисторы — МЛТ-0,25, подстроечные — СП-II, конденсаторы — К50-6, светодиоды — АЛ102 с любым буквенным индексом.

Питается устройство от блока, выдающего постоянное стабилизированное напряжение 5 В и переменное 6,3 В.

Внешний вид стенда показан на рис. 6. На наклонной лицевой панели укреплены светодиоды, рядом с которыми сделаны соответствующие пояснительные надписи. Гнездами служат два металлических уголка, закрепленных на горизонтальной части лицевой панели под углом друг к другу. Это позволяет проверять диоды разных размеров, не изгибая их выводы. Можно, конечно, установить и обычные гнезда или зажимы.

Налаживание конструкции сводится к установке подстроечным резистором R1 напряжения, при котором надежно открываются транзисторы V3 и V5 в момент подключения к гнездам диода в той или иной полярности. Кроме того, движок подстроечного резистора R4 устанавливают в такое положение, когда транзистор V7 открывается при открывании транзистора V3 и закрывается, если этот транзистор закрыт.

Б. СЕРГЕЕВ

г. Москва



О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 8 (ЯНВАРЬ), 1925 Г.

★ «Настоящий номер посвящен кристадину. Что такое кристадин? Коротко говоря — приемник, в котором кристаллический детектор исполняет функции катодной лампы.

Для нас кристадин интересен не только благодаря его практической ценности, не только потому, что кристадин — наше первое выступление на мировую радиолюбительскую арену,— вся история изобретения, его роль в ближайшем будущем характерно выявляют современную техническую роль радиолюбительства. На этом открытии ярко выступает техническая ценность современного радиолюбителя-искателя».

★ В статье проф. В. К. Лебединского (одного из руководителей Нижегородской радиолаборатории — *прим. сост.*) «Первое выступление на мировой арене», посвященной О. В. Лосеву и его изобретению — кристадину, в частности, отмечается: «С изобретением Лосева кристаллический детектор начал переживать свою вторую молодость. Этот новый оборот дела произведен радиолюбителем. Радиолюбители сильны в двух отношениях: своей многочисленностью, допускающей коллективный опыт, и своей настойчивостью, упорством... Радиолюбители наши, и прежде всего, конечно, нижегородские, сразу оценили метод Лосева. Они самостоятельно пришли к устройству перекрестного радиофонного сообщения на небольшое расстояние с помощью двух лосевских приборов.

Сведения об изобретении Лосева проникли сначала во Францию. Из Франции кристадин перекинулся в Англию, а к сентябрю — в Соединенные Штаты.

Серьезные техники предвидят значительное будущее кристадина; подбор еще более удачных пар для генерирующего детектора. Предвидят возможность соединять эти пары в каскадный усилитель».

★ «Что такое кристадин» — так называется статья, в которой достаточно подробно рассказывается о возможностях использования генерирующего детектора в качестве усилителя высокой и низкой частоты, генератора электрических колебаний, прерывателя для приема незатухающих телеграфных сигналов, в схемах регенеративных приемников.

★ В статье «Кристадин» изобретатель генерирующего детектора О. В. Лосев поделился с читателями своими представлениями о природе физических процессов, происходящих в месте контакта. Большая часть статьи посвящена практическим советам радиолюбителям, взявшимся за изготовление кристадина. Он писал: «Самое большое значение для хорошего и уверенного действия кристадина имеет качество цинкитного кристалла».

Далее шли рекомендации, как получить хороший кристалл. «Для большей надежности в работе генерирующий детектор следует помещать в ящичек, обложенный внутри войлоком. Тогда механические сотрясения совершенно не будут влиять на его работу».

★ В статье «Практические схемы кристадина» даны различные советы по конструктивному выполнению различных устройств, действие которых основано на использовании эффекта генерирующего детектора.

★ Статья «Универсальный самодельный кристадин» рассказывает «как с наименьшими затратами выполнить кристадиновый приемник по универсальной схеме, дающей возможность самого разнообразного применения кристадина в качестве гетеродина, регенератора и усилителя. В целях удешевления в приемнике произведены следующие изменения: проволочные сопротивления из никелиновой проволоки заменены дешевыми графитовыми, сопротивления из дорогостоящей тонкой медной проволоки заменены дроссельной катушкой с железным сердечником и последовательно включенным графитовым сопротивлением. Кроме того, введены некоторые детали, дающие возможность широкого экспериментирования».

Подробно описана схема приемника и даны советы по изготовлению деталей: дросселя, переменного и постоянного графитовых резисторов, контурной катушки и конденсатора постоянной емкости.

★ В журнале приводится описание нового детекторного приемника Электротреста типа ЛДВ5. Приемник содержит вариометр, удлинительную катушку, детектор и телефоны. Настройка приемника осуществлялась скачкообразным изменением емкости контура и плавным изменением его резонансной частоты с помощью вариометра. «С внешней стороны приемник представляет деревянный полированный под красное дерево ящик, имеющий размеры: длина 245 мм, ширина 122 мм и высота 132 мм. Вес приемника около 1 кг».

★ «Настоящим номером мы заканчиваем первую трудную ступень (имеется в виду цикл бесед «Шаг за шагом» с начинающим радиолюбителем — *прим. сост.*). Несмотря на промахи нам удалось выполнить первую задачу — дать первую школу любителю. Кто имел терпение и желание — уже сейчас обладает немалым запасом знаний».

★ «Нижегородская радиовещательная станция. В 14 часов 22 декабря 1924 г. состоялось официальное открытие построенной лабораторией широковещательной станции губернского значения. Станция помещается в радиолаборатории; она одного типа с установкою, изготовленной для Москвы; мощность ее киловатт с небольшим (имеется в виду радиостанция, получившая название «Малый Коминтерн» и выпускавшаяся в дальнейшем серийно для организации вещания в областях — *прим. сост.*). Отличительная особенность станции — питание током промышленной частоты (50 пер. в секунду), а не повышенной (300—500 пер. в секунду), как это принято в заграничных установках. Лампы передатчика — 150-ваттные, системы проф. М. А. Бонч-Бруевича; выпрямление тока для анодных цепей ртутным выпрямителем. Длина волны станции временно 1400 м».

★ «Радиобюро культотдела МГСПС открыло в районах Москвы три технические радиоконсультации. При всех консультациях открыты киоски радиоотдела издательства «Труд и книга».

★ «К бывшему сближению Марса и Земли в Лондоне был построен специальный радиоприемник с 24-мя лампами, из которых 20 ламп усиливали высокую частоту, одна лампа служила детектором и 3 лампы усиливали низкую частоту. Как и следовало ожидать, никаких сигналов принято не было».

★ «Голос звезд» — два французских ученых изобрели автоматический способ проверки времени. Телескоп, как обычно, устанавливается на избранную звезду, но место наблюдателя заменяет так называемая фотоэлектрическая лампа. Как только свет звезды попадает на лампу, ток свободно проходит через нее, усиливается и воздействует на передатчик, так что в приемнике слышна музыкальная нота — «Голос звезды».

Публикацию подготовил А. КИЯШКО

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ И АВТОРОВ ЖУРНАЛА

В соответствии с ГОСТом 2.710—81 (СТ СЭВ 2182—80) «Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах» на схемах, публикуемых в журнале, начиная с этого номера, вводятся новые позиционные обозначения и правила их построения. Позиционное обозначение каждого элемента (устройства) состоит из одно- или двухбуквенного кода (см. табл. 1) и порядкового номера элемента (устройства) среди элементов (устройств) данного вида в изделии (например, VT1, VT2 и т. д.; VD1, VD2 и т. д.). При необходимости, например при изображении устройства (переключателя, реле, микросхемы) разнесенным способом, его частям (секциям, контактным группам, логическим элементам) присваивают условные номера, отделяя их точкой от позиционного обозначения устройства: K1.2 (вторая группа контактов реле K1), DD12.4 (четвертый элемент цифровой микросхемы DD12) и т. д. Чтобы показать принадлежность элемента какому-либо блоку или устройству, позиционное обозначение последнего присоединяют к обозначению элемента через тире: A1—VT5 (транзистор VT5 входит в состав устройства A1).

В конце позиционного обозначения элемента (устройства) может быть дополнительная буква, указывающая его функциональное назначение (см. табл. 2). Например, R1F — резистор защитный, SB1R — кнопка сброса.

Одновременно изменяются обозначения на схемах емкостей конденсаторов в микрофарадах. Так, емкость конденсатора 20 мкФ обозначается теперь 20 мк (а не 20,0, как было прежде), емкость 4,7 мкФ — 4,7 мк (вместо 4,7). Емкость конденсаторов в пикофарадах указывается на схемах без единицы измерения: 3,3 — обозначает емкость 3,3 пФ, 8,2—8,2 пФ.

Индуктивность катушек и обмоток обозначается буквами Гн (генри), мГн (миллигенри) и мкГн (микрогенри).

Таблица 1

Устройства и элементы	Буквенный код
Устройства: усилители, приборы телеуправления, лазеры, мазеры; общее обозначение	A
Преобразователи неэлектрических величин в электрические (кроме генераторов и источников питания) или наоборот, аналоговые или многоразрядные преобразователи, датчики для указания или измерения; общее обозначение	B
Громкоговоритель	BA
Магнитострикционный элемент	BB
Детектор ионизирующих излучений	BD
Сельсин-датчик	BC
Сельсин-приемник	BE
Телефон (капсюль)	BF
Тепловой датчик	BK
Фотоэлемент	BL
Микрофон	BM
Датчик давления	BP
Пьезоэлемент	BQ
Датчик частоты вращения, тахогенератор	BR
Звукосниматель	BS
Датчик скорости	BV
Конденсаторы	C
Микросхемы интегральные, микросборки; общее обозначение	D
Микросхема интегральная аналоговая	DA
Микросхема интегральная цифровая, логический элемент	DD
Устройство хранения информации (памяти)	DS
Устройство задержки	DT
Элементы разные; общее обозначение	E
Лампа осветительная	EL
Нагревательный элемент	EK
Разрядники, предохранители, устройства защиты; общее обозначение	F
Предохранитель плавкий	FU
Генераторы, источники питания, кварцевые генераторы; общее обозначение	G
Батарея гальванических элементов, аккумуляторов	GB
Устройства индикационные и сигнальные; общее обозначение	H
Прибор звуковой сигнализации	HA
Индикатор символьный	HG
Прибор световой сигнализации	HL
Реле, контакторы, пускатели; общее обозначение	K
Реле электротепловое	KK
Реле времени	KT
Контактор, магнитный пускатель	KM
Катушки индуктивности, дроссели; общее обозначение	L
Двигатели, общее обозначение	M
Приборы измерительные; общее обозначение	P
Амперметр (миллиамперметр, микроамперметр)	PA
Счетчик импульсов	PC
Частотомер	PF
Омметр	PR
Регистрирующий прибор	PS
Измеритель времени действия, часы	PT
Вольтметр	PV
Ваттметр	PW
Резисторы постоянные и переменные; общее обозначение	R
Терморезистор	RK
Шунт измерительный	RS
Варистор	RU
Выключатели, разъединители, короткозамыкатели в силовых цепях (в цепях питания оборудования); общее обозначение	Q
Устройства коммутационные в цепях управления, сигнализации и измерительных; общее обозначение	S
Выключатель или переключатель	SA
Выключатель кнопочный	SB
Выключатель автоматический	SF
Трансформаторы, автотрансформаторы; общее обозначение	T
Электромагнитный стабилизатор	TS
Преобразователи электрических величин в электрические, устройства связи; общее обозначение	U
Модулятор	UB
Демодулятор	UR
Дискриминатор	UI
Преобразователь частотный, инвертор, генератор частоты, выпрямитель	UZ
Приборы полупроводниковые и электровакуумные; общее обозначение	V
Диод, стабилитрон	VD
Транзистор	VT
Тиристор	VS
Прибор электровакуумный	VL
Линии и элементы СВЧ; общее обозначение	W
Ответвитель	WE
Короткозамыкатель	WK
Вентиль	WS
Трансформатор, фазовращатель, неоднородность	WT
Аттенюатор	WU
Антенна	WA
Соединения контактные; общее обозначение	X
Штырь (вилка)	XP
Гнездо (розетка)	XS
Соединение разборное	XT
Соединитель высокочастотный	XW
Устройства механические с электромагнитным приводом; общее обозначение	Y
Электромагнит	YA
Тормоз с электромагнитным приводом	YB
Муфта с электромагнитным приводом	YC
Устройства оконечные, фильтры; общее обозначение	Z
Ограничитель	ZL
Фильтр кварцевый	ZQ

Таблица 2

Функциональное назначение устройства, элемента	Буквенный код
Вспомогательный	A
Считающий	C
Дифференцирующий	D
Защитный	F
Испытательный	G
Сигнальный	H
Интегрирующий	I
Главный	M
Измерительный	N
Пропорциональный	P
Состояние (старт, стоп, ограничение)	Q
Возврат, сброс	R
Запоминающий, записывающий	S
Синхронизирующий, задерживающий	T
Скорость (ускорение, торможение)	V
Суммирующий	W
Умножающий	X
Аналоговый	Y
Цифровой	Z

Изменяются также условные графические обозначения полупроводниковых диодов, стабилитронов, стабисторов, тиристоров, варикапов (рис. 1) и инвертирующих входов операционных усилителей (рис. 2).

Кроме того, в соответствии с ГОСТом 24375—80 «Радиосвязь» вводятся новые термины для обозначения участков диапазона радиоволн, областей частот и некоторых других понятий из области радиосвязи. Так, диапазон радиоволн от 100 км до 0,1 мм делится на мириаметровые* (10...100 км), километровые (1...10 км), гектометровые (100...1000 м), декаметровые (10...100 м), метровые (1...10 м), дециметровые (10...100 см), сантиметровые (1...10 см), миллиметровые (1...10 мм) и децимиллиметровые (0,1...1 мм). Этим длинам радиоволн соответствуют радиочастоты от 3 кГц до 3000 ГГц с участками, именуемыми очень низкими частотами (3...30 кГц), низкими (30...300 кГц), средними (300...3000 кГц), высокими (3...30 МГц), очень высокими (30...300 МГц), ультравысокими (300...3000 МГц), сверхвысокими (3...30 ГГц), крайне высокими (30...300 ГГц) и гипервысокими (300 ...3000 ГГц).

Вместе с тем термин диапазон частот имеет смысл определенной области частот, например диапазон звуковых частот, диапазон средних (радио) частот, диапазон СВЧ и т. д.

В соответствии с этим стандартом минимальная часть усилителя, сохраняющая его функции, называется каскадом усиления (недопустимый термин — ступень усиления). В число видов усилителей входят усилители звуковой частоты, радиочастоты и промежуточной частоты. К недопустимым отнесены термины усилитель низкой частоты и усилитель высокой частоты.

Редакция обращается к авторам журнала с просьбой применять новые обозначения и терминологию и в материалах, посылаемых в редакцию для публикации.

Пользуясь случаем, напоминаем основные требования к авторским материалам.

Статьи, очерки, заметки объемом более одной страницы необходимо печатать на машинке в трех экземплярах, на одной стороне стандартного листа через два интервала. Текст с машинки должен быть тщательно вычитан, необходимые исправления должны быть внесены во все экземпляры. Все страницы текста следует пронумеровать. В редакцию следует высылать первый и второй экземпляры статьи, третий — оставить у себя в качестве контрольного. Небольшие заметки можно писать от руки (интервал между строками не менее 1 см), но обязательно авторучкой, разборчиво и также на одной стороне листа.

Описание прибора или устройства следует начать с рассказа о его назначении, достоинствах и недостатках, особо отметив его отличия от аналогичных конструкций, описанных в литературе (обязательно указав все данные источника, включая номера страниц), привести основные технические характеристики, а затем уже описать принцип действия устройств в целом и его узлов. Кроме того, надо привести все необходимые для повторения сведения о деталях и узлах: намоточные данные, размеры каркасов и тип магнитопровода индуктивных катушек, дросселей и трансформаторов, статические коэффициенты передачи тока транзисторов с указанием режима измерения, типы и паспорта электромагнитных реле, особые требования к отдельным деталям, возможные варианты замены деталей и т. д. В конце статьи необходимо рассказать о конструкции устройства, его налаживании и особенностях эксплуатации.

К описанию любительской конструкции, помимо принципиальной схемы, необходимо приложить чертеж монтажной (печатной) платы со схемой соединений деталей на ней, а к материалу, адресуемому в раздел «Радио» — начинающим», — еще и фотографию внешнего вида конструкции и вида на монтаж.

Каждая иллюстрация (схема, чертеж, эскиз, фотография) и таблица должна быть выполнена на отдельном листе и подписана автором. В тексте их размещать не следует, а вот ссылки на них должны быть обязательно, причем напротив того места текста, где иллюстрация или таблица упоминается в первый раз, на свободном поле листа карандашом необходимо сделать выноску: Рис. 1; Табл. 1 и т. д. Математические формулы необходимо вписывать от руки, обратив особое внимание на четкое написание букв иностранных алфавитов.

Весь иллюстративный материал необходимо отправлять также в двух экземплярах. Схемы, чертежи и рисунки нужно вычерчивать с помощью линейки и трафаретов, четко и аккуратно. Выполнить иллюстрацию можно тушью, чернилами или шариковой авторучкой. В последнем случае дубликаты рисунков могут быть выполнены под копирку.

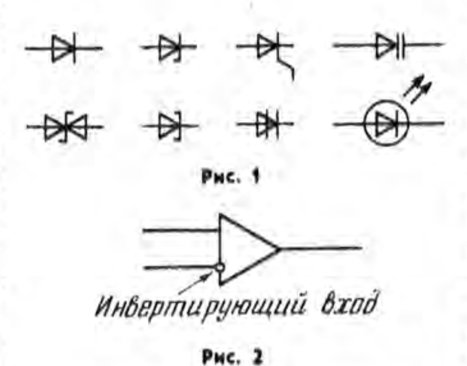


Рис. 1

Рис. 2

Составляя схему устройства, следует придерживаться правила: вход устройства — слева, выход — справа. Условные графические обозначения элементов и их размеры (примерно вдвое больше, чем на схемах, публикуемых в журнале) должны соответствовать стандартам ЕСКД (см. Радио, 1975, № 9, с. 60, 61). Нумеровать элементы на схемах необходимо в направлении слева направо и сверху вниз.

Рядом с символами резисторов и конденсаторов необходимо указать общепринятым способом их номиналы (для электролитических конденсаторов дополнительно номинальное напряжение, а на символах резисторов — мощность рассеяния); около символов радиоламп, микросхем, транзисторов и диодов — полное обозначение типа (с буквенными индексами), напряжения на электродах и выводах, цоколевку (для радиоламп и микросхем). Рядом с символами элементов, используемых в качестве органов управления (переключатели, переменные резисторы и т. п.) и присоединения (разъемы, гнезда) необходимо указать (в кавычках) надписи и знаки, поясняющие их функциональное назначение в устройстве.

На схемах соединений (монтажных) все элементы должны быть изображены в виде графических условных обозначений, используемых в принципиальных схемах. Схемы соединений на печатных платах необходимо чертить со стороны печатных проводников. Масштаб чертежей монтажных плат — 2:1.

Детали на сборочных чертежах надо нумеровать на выносных линиях, строго по порядку в направлении движения часовой стрелки, независимо от последовательности упоминания их в тексте. Все надписи на чертежах и схемах должны быть четкими, нанесение размеров должно соответствовать требованиям стандартов ЕСКД. На лицевой или обратной стороне каждого рисунка должен быть его номер по описанию, название статьи и подпись автора.

Фотографии необходимо печатать на глянцевой бумаге формата 13×18 см. Надписи на фотографиях делать нельзя: выносные линии, номера деталей следует написать чернилами на кальке, наложенной на фотографию и приклеенной к ней с одной стороны, не допуская никаких помарок или вмятин на самом фото. Для надписей на обороте фотографии следует использовать только мягкий простой карандаш.

К описанию любительской конструкции желательно приложить акт испытаний, проведенных в местной радиотехнической школе ДОСААФ, на радиоузле или в иной компетентной организации. Редакция оставляет за собой право затребовать заинтересовавшую ее любительскую или заводскую конструкцию на испытания в редакционной радиолаборатории или на опытную эксплуатацию.

Высылаемая в редакцию статья должна быть подписана автором с четким указанием фамилии и полных имени и отчества, а также домашнего адреса с шестизначным индексом почтового отделения связи (если есть служебный и домашний телефоны, указать их номера).

В заключение — совет. Объем журнала ограничен, и, естественно, опубликовать все поступающие в редакцию материалы невозможно. Поэтому, если объем статьи предполагается значительным, прежде чем ее писать, пришлите нам план-проспект (обязательно со схемами и рисунками), из которого было бы ясно, что нового в Вашем устройстве, о чем Вы хотите рассказать. Не исключено, что аналогичный материал уже заказан или есть в редакционном портфеле, или затронутая Вами тема представит интерес лишь для очень узкого круга читателей. Только получив согласие редакции, оформляйте статью в соответствии с требованиями, изложенными выше.

* Мириа означает десять тысяч.



Оптроны и оптронные микросхемы на основе фотодиодов

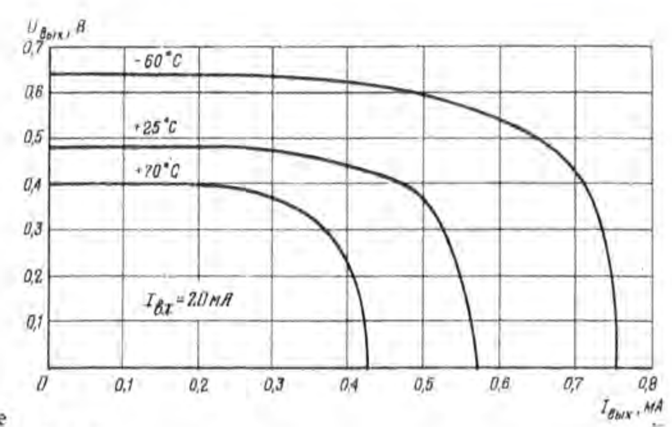


Рис. 1

Диодный оптрон* — это комбинация гальванически развязанных светодиода и фотодиода, заключенных в один корпус. Фотодиод оптрона связан со светодиодом твердой оптически прозрачной средой.

Существует два основных режима использования диодных оптронов: с преобразованием световой энергии излучателя в электрическую (фотогенераторный режим) и с внешним питанием (фотодиодный режим).

Величина фото-ЭДС зависит от степени облучения фотодиода (она пропорциональна величине входного сигнала) и от сопротивления выходной нагрузки. В реальных приборах ЭДС не превышает 0,6—0,7 В. Типичные нагрузочные характеристики диодных оптронов в фотогенераторном режиме показаны на рис. 1.

На практике гораздо чаще диодные оптроны применяют в фотодиодном режиме — в этом случае на фотодиод подается внешнее обратное смещение. При подаче на оптрон входного сигнала светодиод облучает фотодиод, вследствие чего через переход начинает протекать ток. Характеристика отображающая зависимость выходного обратного тока от входного называется передаточной. Типичная передаточная характеристика диодного оптрона приведена на рис. 2.

Диодные оптроны выпускают как в металлических корпусах, так и в бескорпусном исполнении. Бескорпусные оптроны используют в составе гибридных интегральных микросхем, а также блоков, обеспечивающих герметизацию и защиту оптронов от воздействия влаги.

Оптроны с открытым оптическим каналом АОД 111А, работающие на принципе отражения энергии излучения от внешнего объекта, выполнены на основе арсенид-галлиевого излучателя и двух фотодиодов p-i-n структуры. Расстояние между излучателем круглой формы и кремниевыми структурами фотодиодов 0,5...2 мм. Выходная мощность излучателя 0,2 мВт. Чувствительность фотодиода 350...400 мкА/мВт.

Активные структуры помещены в металлическом 14-выводном корпусе. Энергия излучения выходит из прибора через оптически прозрачное окно и, отражаясь от внешней среды, возвращается к оптрону, воздействуя на фотодиод.

Диодные дифференциальные оптроны типа КОД301А, ОД301А, КОД302А-В состоят из основной и вспомогательной оптопар. Основная оптопара, образованная излучателем и одним фотоприемником, служит для передачи информационного сигнала и выполняет функцию гальванической развязки. Вспомогательная оптопара образована излучателем и другим фотоприемником, служит для управления электрическим режимом излучателя.

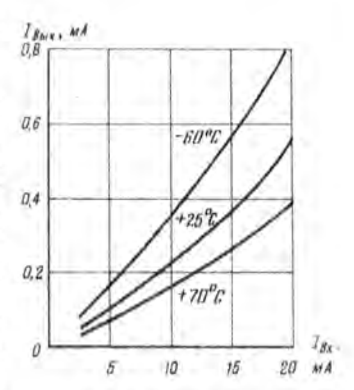
Серийно выпускаемые оптронные микросхемы применяют в устройствах автоматики, в приборостроении, в измерительной и вычислительной технике. Основное функциональное назначение оптронных микросхем — обеспечение связи между отдельными блоками или между элементами внутри блоков. Все оптронные микросхемы гибридного типа. На одном кристалле изготовлен оптический излучатель, на другом кристалле (или нескольких) — интегральная схема с фотоприемником. Микросхемы К249ЛП1А-Г, 249ЛП1А-В — оптронные переключатели-инверторы; К249КН1А-Е, 249КН1А-Е — оптоэлектронные коммутаторы аналоговых сигналов; К262КП1А-Б, 262КП1А-Б — оптронные ключи с усилителями.

Монтаж оптронов и оптронных микросхем следует производить, только в обесточенном состоянии. Запрещается кручение выводов. Минимальное расстояние от корпуса до места пайки 1,5—2 мм. Температура паяльника должна быть не выше +265°С. Продолжительность касания к каждому выводу не более 2 с. Корпус паяльника должен быть заземлен. Рекомендуемый припой ПОС-61.

Параметры оптронов и оптронных микросхем, измеренные при окружающей температуре +25°С, и электрические схемы, цоколевка и габариты корпусов фотодиодных оптронов помещены ниже.

Значения максимально допустимых режимов действительны во всем интервале рабочих температур.

Рис. 2



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДИОДНЫХ ОПТРОНОВ

Входные:

$U_{вх}$ — входное напряжение — значение постоянного напряжения на входе диодного оптрона при заданном входном токе.

$I_{вх\,max}$ — максимальный входной ток — максимальное значение постоянного входного тока диодного оптрона, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$I_{вх\,и\,max}$ — максимальный входной импульсный ток — максимальное значение амплитуды входного импульса диодного оптрона, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$U_{вх.\,обр.\,max}$ — максимальное входное обратное напряжение — максимальное значение постоянного напряжения, приложенного ко входу диодного оптрона в обратном направлении, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

Выходные:

$U_{вых.\,обр.\,max}$ — максимальное выходное обратное напряже-

* См. «Радио», 1983, № 5, 9.

ние — максимальное значение постоянного напряжения, приложенного к выходу диодного оптрона в обратном направлении, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$U_{вых. обр. и max}$ — максимальное выходное обратное импульсное напряжение — максимальное значение амплитуды импульса напряжения, приложенного к выходу диодного оптрона в обратном направлении, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$I_{вых. обр. т.}$ — выходной обратный ток (темновой) — ток, протекающий в выходной цепи диодного оптрона, при отсутствии входного тока и заданном режиме на выходе оптрона.

$t_{нр}$ — время нарастания выходного сигнала — интервал времени с момента включения, в течение которого выходной сигнал диодного оптрона изменяется от 0,1 до 0,5 своего максимального значения.

$t_{сп}$ — время спада выходного сигнала — интервал времени с момента выключения, в течение которого выходной сигнал диодного оптрона изменяется от 0,9 до 0,5 своего максимального значения.

Проходные:

K_i — статический коэффициент передачи по току — отношение разницы выходного обратного тока и выходного обратного темнового тока к входному току, выраженное в процентах.

$K_{IO}(K_{IB})$ — коэффициент передачи по току основной оптопары (вспомогательной оптопары) — величина, равная отношению приращения выходного тока основной оптопары (вспомогательной оптопары) к вызвавшему его входному току.

δ — коэффициент неидентичности — усредненное относительное расхождение на границах рабочего диапазона передаточных характеристик основной и вспомогательной оптопары после совмещения этих характеристик в рабочей точке.

$R_{из}$ — сопротивление изоляции — активное сопротивление между входной и выходной цепями диодного оптрона.

$C_{пр.}$ — проходная емкость — емкость между входной и выходной цепями диодного оптрона.

$U_{из\ max}$ — максимальное напряжение изоляции — максимальное значение напряжения, которое может быть приложено между входом и выходом диодного оптрона, при котором сохраняется электрическая прочность оптрона.

$U_{из. пик. max}$ — максимальное пиковое напряжение изоляции — пиковое значение напряжения с заданными параметрами длительности и частоты повторения, которое может быть приложено между входом и выходом диодного оптрона и при котором сохраняется электрическая прочность оптрона.

$C_{пр. к}$ — емкость между каналами — емкость между информационными каналами связи в многоканальном диодном оптроне.

$U_{из. к. max}$ — максимальное напряжение изоляции между каналами — максимальное значение напряжения, которое может быть приложено между информационными каналами связи в многоканальном диодном оптроне, при котором сохраняется электрическая прочность оптрона.

$\Delta I_{вых}$ — приращение выходного тока — разность величин выходных токов оптрона с открытым оптическим каналом, измеренных при наличии и отсутствии отражающей плоскости и заданном входном токе.

ПАРАМЕТРЫ ОПТРОННЫХ МИКРОСХЕМ

$U^1_{вх}$ — входное напряжение логической «1» — значение напряжения на входе микросхемы, находящегося в состоянии логической «1».

$U^0_{вх}$ — входное напряжение логического «0» — значение напряжения на входе микросхемы, находящегося в состоянии логического «0».

$I_{вх. min}$ — минимальный входной ток — минимальное значение прямого тока, при котором гарантируется срабатывание микросхемы.

$I^1_{вх}$ — входной ток логической «1» — значение тока входа микросхемы, находящегося в состоянии логической «1».

$I^0_{вх}$ — входной ток логического «0» — значение тока входа микросхемы, находящегося в состоянии логического «0».

$U^1_{вых}$ — выходное напряжение логической «1» — значение напряжения на выходе микросхемы, находящегося в состоянии логической «1».

$U^0_{вых}$ — выходное напряжение логического «0» — значение напряжения на выходе микросхемы, находящегося в состоянии логического «0».

$U_{ост.}$ — остаточное напряжение — значение напряжения на входе микросхемы в открытом состоянии при заданном выходном токе.

$U_{ком. max}$ — максимально допустимое коммутируемое напряжение — максимальное значение напряжения, коммутируемого на выходе микросхемы.

$I_{вых. ут. эу.}$ — выходной ток утечки между эмиттерами — значение тока в выходной цепи микросхемы, находящейся в закрытом состоянии при заданном выходном напряжении.

$I_{ком. max}$ — максимально допустимый постоянный коммутируемый ток — максимальное значение постоянного коммутируемого тока микросхемы, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$I^1_{вых\ max}$ — максимально допустимый ток выходной логической «1» — максимальное значение тока на выходе микросхемы, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$I^0_{вых\ max}$ — максимально допустимый выходной ток логического «0» — максимальное значение тока на выходе микросхемы, при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе.

$R_{вых. откр.}$ — выходное сопротивление микросхемы, находящейся в открытом состоянии.

$t_{з. вкл.}$ — время задержки включения — время между передними фронтами входного и выходного импульсов тока, измеренного на уровне 0,5 от установившегося значения.

$t_{з. выкл.}$ — время задержки выключения — время между задними фронтами входного и выходного импульсов тока, измеренного на уровне 0,5.

$t_{вкл.}$ — время включения — время между передним фронтом входного импульса, измеренного на уровне 0,1, и задним фронтом выходного импульса, измеренного на уровне 0,9 от установившегося значения.

$t_{выкл.}$ — время выключения — время между задним фронтом входного импульса, измеренного на уровне 0,9, и задним фронтом выходного импульса, измеренного на уровне 0,1 от установившегося значения.

$I^1_{потр.}$ — ток потребления при логической «1» — ток потребления микросхемы в состоянии логической «1».

$I^0_{потр.}$ — ток потребления при логическом «0» — ток потребления микросхемы в состоянии логического «0».

ДИОДНЫЕ ОПТРОНЫ В МЕТАЛЛОСТЕКЛЯННОМ КОРПУСЕ

АОД101А, АОД101Б, АОД101В, АОД101Г, АОД101Д, ЗОД101А, ЗОД101Б, ЗОД101В, ЗОД101Г.

Электрические параметры

Входное напряжение при $I_{вх} = 10$ мА, не более, для	
АОД101А, АОД101Б, АОД101В, АОД101Г, ЗОД101А, ЗОД101Б, ЗОД101В, ЗОД101Г	1,5 В
АОД101Д	1,8 В
Коэффициент передачи по току при $I_{вх} = 10$ мА, не менее, для	
АОД101А, АОД101Д, ЗОД101А	1 %
АОД101Б, ЗОД101Б, ЗОД101Г	1,5%
АОД101В, ЗОД101В	1,2%
АОД101Г	0,7%
Время нарастания и спада выходного импульса при $I_{вх} = 20$ мА, не более, для	
АОД101А, ЗОД101А	100 нс
АОД101Б, АОД101Г, ЗОД101Б, ЗОД101Г	500 нс
АОД101В, ЗОД101В	1000 нс
АОД101Д	250 нс
Выходной обратный ток темновой, не более, для	
АОД101А, АОД101В, ЗОД101А, ЗОД101В, ЗОД101Г	2 мкА
АОД101Б, ЗОД101Б	8 мкА
АОД101Г	10 мкА
АОД101Д	5 мкА
Сопротивление изоляции, не менее, для	
АОД101А, АОД101Б, АОД101В, АОД101Д, ЗОД101А, ЗОД101Б, ЗОД101В, ЗОД101Г	10^9 Ом
АОД101Г	$5 \cdot 10^9$ Ом
Проходная емкость, не более	2 пФ

Максимально допустимые режимы

Входной постоянный ток	20 мА
Входной импульсный ток при $\tau_и = 100$ мкс	100 мА
Входное обратное напряжение	3,5 В
Выходное обратное напряжение, для	
АОД101А, АОД101В, АОД101Г, АОД101Д, ЗОД101А, ЗОД101В	15 В
АОД101Б, ЗОД101Б	100 В
ЗОД101Г	40 В

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

Выходное обратное импульсное напряжение при $\tau_и = 100$ мс, для
- ЗОД101А, ЗО101В . . . . . 20 В
- ЗОД101Б . . . . . 100 В
- ЗОД101Г . . . . . 60 В

Напряжение изоляции . . . . . 100 В
Пиковое напряжение изоляции при $\tau_и = 10$ мс . . . . . 200 В
Диапазон рабочей температуры окружающей среды от −60° до 70°С

Примечание: Излучатель—диод арсенидогаллиевый; приемник — кремниевый p-i-n фотодиод (у ЗОД101А — излучатель на основе твердого раствора галлий—алюминий—мышьяк).

АОД101А–Д
ЗОД101А–Г

Рис. 3

АОД107А–В
ЗОД107А, Б

Рис. 4

АОД107А, АОД107Б, АОД107В, ЗОД107А, ЗОД107Б

Электрические параметры

Входное напряжение при $I_{вх} = 10$ мА, не более . . . . . 1,5 В
Коэффициент передачи по току при $I_{вх} = 10$ мА, не менее, для
- АОД107А, ЗОД107А 5%
- АОД107Б, ЗОД107Б 3%
- АОД107В 1%

Время нарастания и спада выходного импульса при $I_{вх} = 20$ мА, не более, для
- АОД107А, ЗОД107А . . . . . 500 нс
- АОД107Б, ЗОД107Б, АОД107В . . . . . 300 нс

Выходной обратный ток, не более . . . . . 5 мкА
Сопротивление изоляции, не менее . . . . . 10^{10} Ом
Проходная емкость, не более . . . . . 2 пФ

Максимально допустимые режимы

Входной постоянный ток . . . . . 20 мА
Входное обратное напряжение . . . . . 2 В
Выходное обратное напряжение, при
- $T_{окр} = 25°С$ . . . . . 15 В
- $T_{окр} = 85°С$ . . . . . 5 В

Диапазон рабочей температуры окружающей среды, для
- АОД107А, АОД107Б, АОД107В . . . . . от −4° до 85°С
- ЗОД107А, ЗОД107Б . . . . . от −60° до 85°С

Примечание: Излучатель — диод арсенидогаллиевый, приемник — кремниевый p-i-n фотодиод.

ЗОД129А, ЗОД129Б

Электрические параметры

Входное напряжение, при $I_{вх} = 10$ мА, не более . . . . . 1,5 В
Коэффициент передачи по току при $I_{вх} = 10$ мА, $U_{вых.\ обр.} = 5$ В, не менее, для
- ЗОД129А 1%
- ЗОД129Б 0,5%

Ток утечки на выходе при $U_{вых.\ обр.} = 8$ В, не более, для
- ЗОД129А . . . . . 2 мкА
- ЗОД129Б . . . . . 1 мкА

Время нарастания (спада) импульса выходного тока при $I_{вх.\ и} = 10$ мА, $U_{вых.\ обр.} = 10$ В, не более . . . . . 30 нс
Время включения при $I_{вх} = 10$ мА, $U_{вых.\ обр.} = 10$ В, не более . . . . . 50 нс
Сопротивление изоляции, не менее . . . . . 10^{10} Ом
Проходная емкость, не более . . . . . 2 пФ

Максимально допустимые режимы

Входной постоянный ток или средний ток, при
- $T_{окр}$ до 70°С . . . . . 20 мА
- $T_{окр} = 85°С$ . . . . . 10 мА

Входной импульсный ток, при $\tau_и = 100$ мкс . . . . . 100 мА
Входное обратное напряжение . . . . . 3,5 В
Выходное обратное напряжение . . . . . 10 В
Напряжение изоляции . . . . . 500 В
Пиковое напряжение изоляции при $\tau_и = 10$ мс . . . . . 1000 В
Диапазон рабочей температуры окружающей среды от −60° до 85°С

Примечание: Излучатель — диод на основе твердого раствора галлий—алюминий—мышьяк. Приемник — кремниевый, эпитаксиальный p-i-n фотодиод.

2. МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ДИОДНЫЕ ОПТРОНЫ

АОД109А, АОД109Б, АОД109В, АОД109Г, АОД109Д, АОД109Е, АОД109Ж, АОД109И, ЗОД109А, ЗОД109Б, ЗОД109В, ЗОД109Г, ЗОД109Д

Электрические параметры

Входное напряжение при $I_{вх} = 10$ мА, не более . . . . . 1,5 В
Коэффициент передачи по току, при $I_{вх} = 10$ мА, не менее, для
- АОД109Б, ЗОД109Б 1%
- остальных типов 1,2%

Время нарастания и спада выходного импульса при $I_{вх} = 20$ мА, не более, для
- АОД109Б, ЗОД109Б . . . . . 500 нс
- остальных типов . . . . . 1 мкс

Выходной обратный ток (темновой), не более . . . . . 2 мкА
Сопротивление изоляции, не менее . . . . . 10^9 Ом
Проходная емкость, не более . . . . . 2 пФ
Количество каналов в оптроне, для
- АОД109А, АОД109Б, ЗОД109А, ЗОД109Б 3
- АОД109В, АОД109Г, АОД109Д, ЗОД109В, ЗОД109Г, ЗОД109Д 2
- АОД109Е, АОД109Ж, АОД109И 1

Действующие каналы, у
- АОД109А, АОД109Б, ЗОД109А, ЗОД109Б 1, 2, 3
- АОД109В, ЗОД109В 1, 2
- АОД109Г, ЗОД109Г 1,3
- АОД109Д, ЗОД109Д 2, 3

Емкость между каналами: ЗОД109А...Д . . . . . 2 пФ

Примечание: Значения параметров относятся к каждому отдельному каналу.

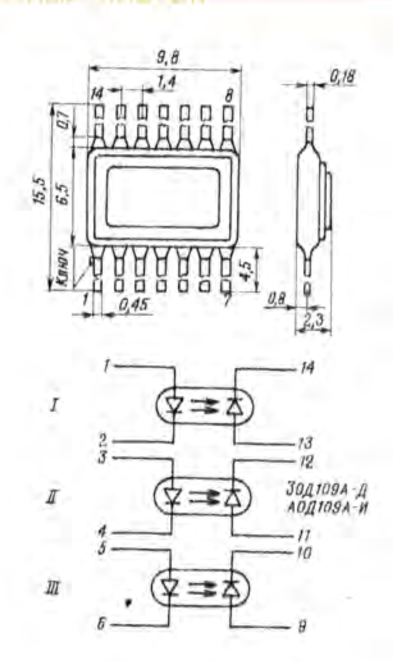
Максимально допустимые режимы

Входной ток при нескольких работающих каналах . . . . . 10 мА
При одном работающем канале для АОД109А, АОД109Б, АОД109В, АОД109Г, АОД109Д, АОД109Е, АОД109Ж, АОД109И . . . . . 20 мА
Входной импульсный ток при $\tau_и = 100$ мкс . . . . . 100 мА
Входное обратное напряжение . . . . . 3,5 В
Выходное обратное напряжение, для
- АОД109Б, ЗОД109Б . . . . . 10 В
- остальных типов . . . . . 40 В

Напряжение изоляции . . . . . 100 В
Напряжение изоляции между каналами . . . . . 100 В
Диапазон рабочей температуры окружающей среды от −60° до 70°С

Примечание: 1. Указанные предельные электрические режимы относятся к каждому отдельному каналу и действительны во всем диапазоне рабочей температуры. 2. Излучатель — диод арсенидогаллиевый, приемник — кремниевый p-i-n фотодиод. Выпускаются в металлостеклянном корпусе.

Рис. 5



3. ДИОДНО-ТРАНЗИСТОРНЫЕ ОПТРОНЫ
КОЛ201А, ОЛ201А

Электрические параметры

Входное напряжение при $I_{вх}=10$ мА, не более	1,5 В
Коэффициент передачи по току при $I_{вх}=0,5$ мА, $U_{вых.обр.}=5$ В не менее	10%
Ток утечки на выходе при $U_{вых.обр.}=5$ В, не более	2 мкА
Время нарастания (спада) импульса выходного тока не более при $I_{вх.и}=10$ мА, $U_{вых.обр}=5$ В	1 мкс
$t_{нр}$ на уровне 0,5	2 мкс
$t_{сп}$ на уровне 0,5	0,5 мкс
Сопротивление изоляции при $U_{из}=500$ В, не менее	10^{10} Ом
Проходная емкость, не более	2 пФ

Максимально допустимые режимы

Входной постоянный или средний ток для КОЛ201А при $T_{окр}$ до 55°С и для ОЛ201А при $T_{окр}$ до 70°С	10 мА
Для КОЛ201А при $T_{окр}=70$°С и для ОЛ201А при $T_{окр}=85$°С	2 мА
Входной импульсный ток при $\tau_и=100$ мкс	50 мА
Входное обратное напряжение	3,5 В
Выходное обратное напряжение (диодный выход)	10 В
Выходное напряжение (транзисторный выход)	10 В
Выходной постоянный ток (транзисторый выход)	10 мА
Напряжение изоляции	500 В
Пиковое напряжение изоляции при $t_и=10$ мс	1000 В
Диапазоны рабочей температуры окружающей среды	
для КОЛ201А	от −60° до 70°С
для ОЛ201А	от −60° до 85°С

Примечание: 1. Максимальный выходной ток определяется формулой:

$$I_{вых.max}=\frac{10}{U_{кэ}}, мА,$$

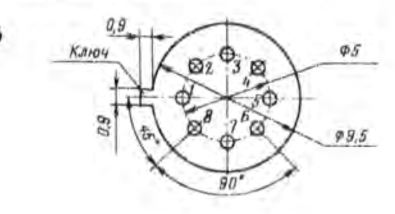
но не более 10 мА. 2. Излучатель — меза-эпитаксиальный диод на основе твердого раствора галлий-алюминий—мышьяк. Приемник кремниевый планарно-эпитаксиальный фотодиод с n-p-n транзистором, выполненный интегрально на одной пластине. Выпускаются в металлостеклянном корпусе. Предназначены для передачи логических сигналов по гальванически развязанной цепи.

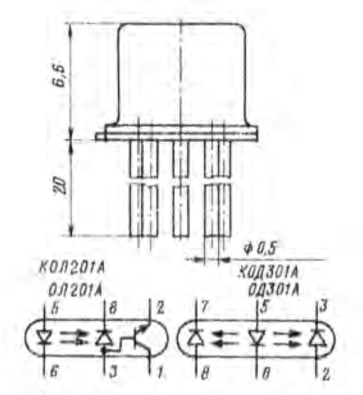
4. ДИОДНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ОПТРОНЫ
КОД301А, ОД301А

Электрические параметры

Входное напряжение при $I_{вх}=10$ мА, не более	1,5 В
Коэффициент передачи по току при $I_{вх}=10$ мА, $U_{вых.обр.}=5$ В, не менее, для	
основной оптопары	1%
вспомогательной оптопары	0,6%
Коэффициент неидентичности при $I_{вх}$ от 4 до 20 мА, $U_{вых.обр.}=5$ В не более	2%
Граничная частота, не менее (порог снижения K_I до уровня 0,7)	100 кГц
Сопротивление изоляции при $U_{из}=500$ В, не менее	10^9 Ом
Проходная емкость, не более	2 пФ

Рис. 6





Максимально допустимые режимы

Входной постоянный или средний ток при $T_{окр}$ до 55°С для КОД301А и $T_{окр}$ до 70°С для ОД301А	20 мА
при $T_{окр}=70$°С для КОД301А и $T_{окр}=85$°С для ОД301А	10 мА
Входной импульсный ток при $\tau_и=100$ мкс	100 мА
Входное обратное напряжение	3,5 В
Выходное постоянное обратное напряжение для основной и вспомогательной оптопары	10 В
Напряжение изоляции основной оптопары	500 В
Пиковое напряжение изоляции основной оптопары при $\tau_и=10$ мс	1000 В
Диапазон рабочей температуры окружающей среды	
для КОД301А	от −60° до 70°С
для ОД301А	от −60° до 85°С

Примечание: Излучатель — арсенидогаллиевый эпитаксиальный диод. Приемники — два кремниевых, эпитаксиальных фотодиода. Основная оптопара — излучатель и фотодиод с выводами 2,3. Вспомогательная оптопара — излучатель и фотодиод с выводами 7,8. Выпускаются в металлостеклянном корпусе. Предназначены в качестве элементов гальванической развязки при передаче аналоговых сигналов с частотой до 100 кГц.

Материал подготовил
А. ЮШИН

Окончание следует

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР ВР-11

Цифровая техника уже давно широко применяется в радиолюбительских конструкциях. Однако до сих пор ассортимент цифровых интегральных микросхем в торговой сети и в Посылторге скуден, а промышленность очень мало выпускает наборов для радиолюбительского конструирования, использующих подобную элементную базу. Вот почему с таким интересом в редакции журнала «Радио» изучали цифровой мультиметр ВР-11, освоенный в серийном производстве краснодарским заводом радиоизмерительных приборов. По существу это первый цифровой измерительный прибор для радиолюбительской лаборатории, и, следовательно, новый шаг в дальнейшем развитии радиолюбительства в нашей стране, в повышении его технического уровня.

Диапазоны измеряемых величин и пределы допускаемых погрешностей измерений мультиметра приведены в таблице (зн — характерная для цифровых приборов дополнительная погрешность, выражаемая в единицах младшего разряда).

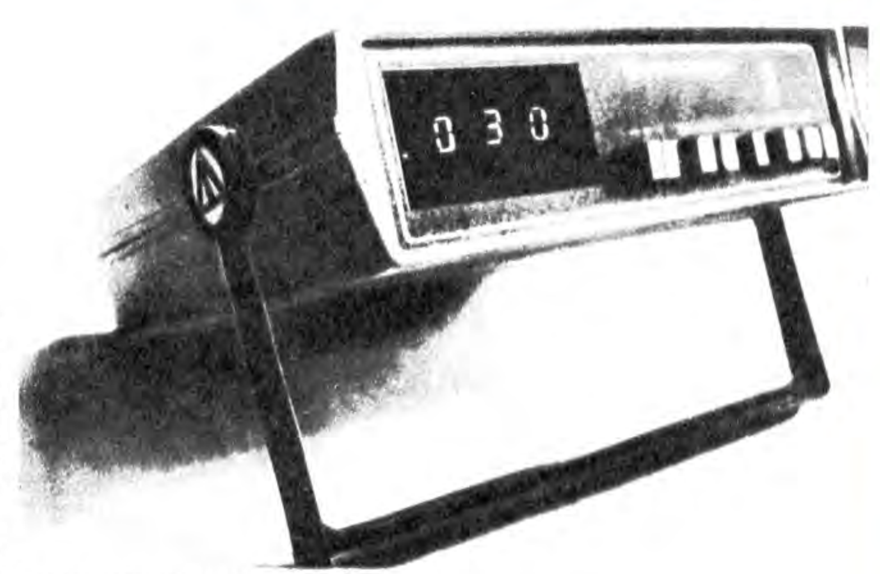
Входное активное сопротивление прибора при измерениях напряжения постоянного тока 10 МОм, переменного тока — 1 МОм, частоты — 1 кОм. Входная емкость прибора не более 200 пФ. Диапазон входных напряжений при измерении частоты переменного тока 1...20 В.

Выбор полярности и пределов измерения ручной (неправильная полярность индицируется знаком «минус» в старшем разряде школы), а индикация перегрузки по входу — автоматическая (в старшем разряде шкалы высвечивается буква «П»).

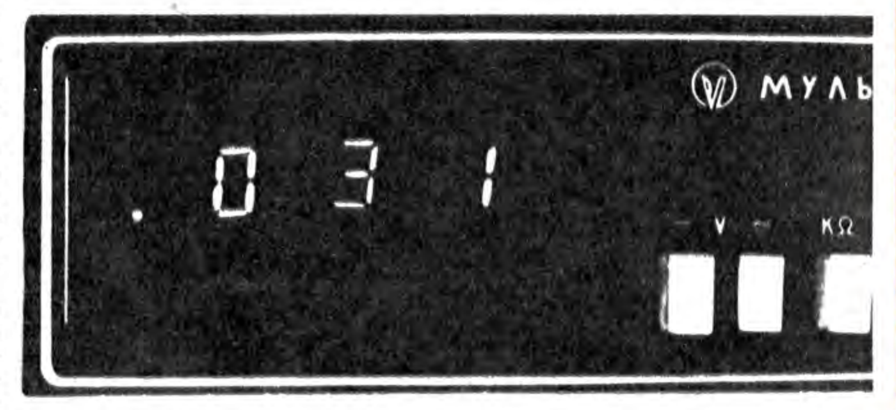
В описании прибора указано, что напряжение и силу переменного тока можно измерять частотой 45 Гц... 1 кГц. Это явно мало для общецелевых приборов. Однако проверка мультиметра показала, что он измеряет напряжение переменного тока по крайней мере до 150 кГц (о более широких частотных возможностях мультиметра говорит и анализ его схемы). По-видимому, в описание прибора просто вкралась опечатка.

Мультиметр ВР-11 потребляет от сети мощность около 10 Вт, масса прибора 1,5 кг, габариты (без ручки) 200×200×55 мм. Цена прибора 165 руб.

Б. ГРИГОРЬЕВ



Внешний вид мультиметра



Фрагмент передней панели прибора

Измеряемая величина	Диапазон измеряемых величин	Предел допускаемой погрешности измерения
Напряжение постоянного тока	10^{-3}—10^{3} В	±(0,5% U_x + 4 зн)
Напряжение переменного тока	10^{-3}—300 В	±(1% U_x + 10 зн)
Сопротивление постоянному току	10^{-3}—$2\cdot10^{3}$ кОм	±(1% R_x + 7 зн)
Частота переменного тока	0,01—10^{4} кГц	±(1% F_x + 2 зн)
Сила постоянного тока	10^{-3}—$1\cdot10^{3}$ мА	±(1% I_x + 7 зн)
Сила переменного тока	10^{-3}—$1\cdot10^{3}$ мА	±(1,5% I_x + 12 зн)

КУРС РАДИОСПОРТА ПО РАДИОВЕЩАНИЮ

Если спросить любого встречного школьника, что он знает о радиоспорте, можно точно предугадать ответ: «ничего». Во всяком случае в Эстонии это было так. И здесь, конечно, нет ничего удивительного — наши газеты, спортивные редакции радио и телевидения очень мало уделяют внимания радиоспорту и вообще техническим видам спорта.

Именно поэтому возникла мысль: чтобы привлечь в ряды радиоспортсменов юное поколение, провести курс радиоспорта по Эстонскому радиовещанию. Как раз в это время молодежно-детская редакция Эстонского радио работала над организацией спортивной программы для школьников. Совместно с Федерацией радиоспорта ЭССР редакция включила в эту программу и курс радиоспорта.

Программу построили так: прежде всего познакомили слушателей с историей изобретения радио, с развитием радиолюбительского движения в нашей стране. Затем рассказали о радистах Великой Отечественной войны, героизме военных связистов, о роли ДОСААФ в подготовке радистов для Советской Армии. А потом передавали курс телеграфной азбуки.

Передачу открывали телеграфные сигналы — «CQ CQ CQ — Всем! Всем! Всем!». Весь курс рекомендовали записать на магнитофонную ленту, чтобы потом, изучая азбуку Морзе, легче было запоминать мелодию звучания знаков.

Несколько слов о методике обучения. Так как на эстонском языке трудно подобрать те или иные словесные выражения, соответствующие определенным телеграфным знакам, слушателям рекомендовали заучивать передаваемые сигналы по их звучанию. Например, короткий сигнал звучал так: «ти», длинный сигнал — «таа». Скажем, буква «у» звучала, как «ти-ти-таа» и т. д.

В каждой передаче слушателей знакомили с 3—4 знаками. Начинали с более простых (т, м, о, е, и, с) и постепенно переходили к сложным. Знаки передавали телеграфным ключом. В конце передачи повторяли все знакомые знаки и давали задание — принять слово из уже выученных знаков. Ответ школьники высылали почтовой открыткой в адрес Эстонского радио. Как выяснилось позднее, большая часть ребят принимала сигналы правильно и без помощи магнитофона.

Ведущие рассказывали слушателям и о любительской радиосвязи на КВ, о том, какие особенности имеют разные любительские диапазоны. Был организован даже первый в Эстонии радиорепортаж с международных соревнований по радиосвязи «CQ WW WPX SSB CONTEST». Репортаж велся с коллективной радиостанции UK2RAQ Ныммеского Дома пионеров Таллина. Диктор живо обрисовал обстановку соревнований, познакомил с особенностями соревнований по радиоспорту, кратко рассказал об операторах радиостанций.

Коллективная радиостанция UK2RAQ работает с 1975 года. За это время здесь подготовлено около 50 операторов в возрасте от 12 до 18 лет. Коллектив UK2RAQ активно участвует как в республиканских, так и в крупных Всесоюзных и международных соревнованиях. На его счету ряд призовых мест. В 1980 году радиостанция работала олимпийским позывным RK2RAQ. На станции используются два трансивера UW3DI и антенны — трехэлементные «квадраты» на 20, 15 и 10-метровые диапазоны. Конечно, хорошее оборудование притягивает юных радиолюбителей.

Для молодых операторов радиостанции Тармо Сусс и Ове Ухтлик, как и для многих других, радиокурс послужил толчком к изучению радиотелеграфии. Немало юных радиолюбителей свой путь в эфир начали на коллективной станции, а впоследствии получили индивидуальные позывные.

Значительную работу по организации серии радиопередач для школьников провел репортер Эстонского радио Лехо Мянниксоо, он же редактор радиокурса. И хотя сейчас радиокурс уже завершен, контакты между ФРС ЭССР и редакцией молодежно-детских передач Эстонского радио продолжаются. Редакция предполагает и в дальнейшем включать в спортивные передачи для молодежи информацию о радиоспорте.

Э. ЛИЙВРАНД (UR2OV)
заместитель председателя ФРС ЭССР

(Окончание. Начало см. на 2-й с. обложки)

Эта отрасль ленинградской индустрии и сегодня отличается наиболее высокими темпами роста. За последние годы коллектив «Светланы», прошедший путь от изготовления полупроводниковых приборов до интегральных схем и БИСов, освоил выпуск микропроцессоров, открывающих новые возможности в решении сложнейших народнохозяйственных задач, автоматизации управления производством и технологическими процессами. Ленинградский электромеханический завод расширил номенклатуру выпускаемых устройств числового программного управления для станков. Предприятие ныне является ведущим в разработке и изготовлении управляющих устройств для роботов и робототехнических комплексов. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте токов высокой частоты имени В. П. Вологдина недавно были успешно опробованы робототехнический комплекс, автоматизированные линии для закалки режущего инструмента и автомобильных деталей. В институте разрабатываются медицинские приборы, установки высокочастотного нагрева и другое оборудование.

Пожалуй, трудно назвать такую сферу народного хозяйства, где бы в той или иной мере не использовались изделия радиоэлектроники с ленинградской маркой. И что характерно. Электроника не только все большую помощь оказывает работникам различных отраслей народного хозяйства в решении производственных и технологических задач, но и властно вторгается на предприятия, считавшиеся традиционно машиностроительными. Производственное объединение «Красногвардеец», выпускающее медицинское оборудование, уже несколько лет, как освоило изготовление печатных схем и технологию, типичную для радиозаводов. Завод «Ленполиграфмаш», специализирующийся на выпуске линотипов и другого полиграфического оборудования, ныне серийно изготавливает фотоэлектронный комплекс «Каскад», который радикально изменил технологию и на самом предприятии, и в типографиях, где он применяется. В производственном объединении «Вибратор» использование последних достижений радиоэлектроники позволило отказаться от механических систем электроизмерительных приборов и сэкономить большое количество металла.

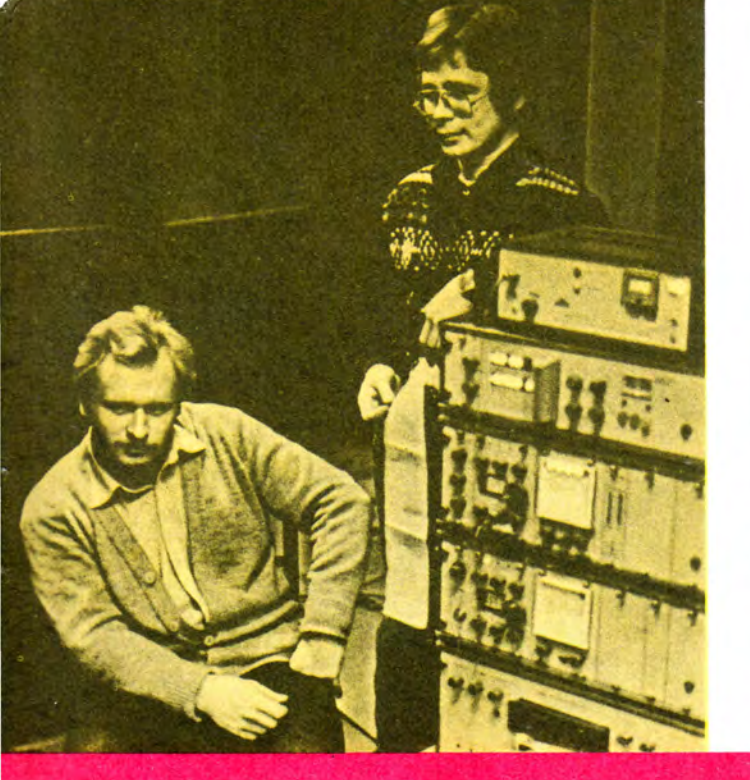
С каждым годом растет объем выпуска бытовой радиоаппаратуры и других товаров народного потребления, в которых используются всевозможные электронные устройства. Ленинградская марка стоит на телевизорах цветного изображения «Радуга», высококачественных проигрывателях «Бриг», радиоприемниках «Ленинград-006», телефонных приставках «Трель» и многих других изделиях.

Два года назад завод имени М. И. Калинина, резко сократив производство электробритв, начал выпускать недорогие магнитолы «Квазар-303» и новейшую акустическую систему, в которой нет привычных головок. Кроме того, уже изготовлена опытная партия усилителей высшего класса. На «Позитроне» идет работа по созданию кассетного видеомагнитофона...

Даже краткий перечень дел ленинградцев говорит о их весомом вкладе в развитие научно-технического прогресса, в решении задач, поставленных XXVI съездом КПСС в текущей пятилетке.

Я. СТРУГАЧ

г. Ленинград



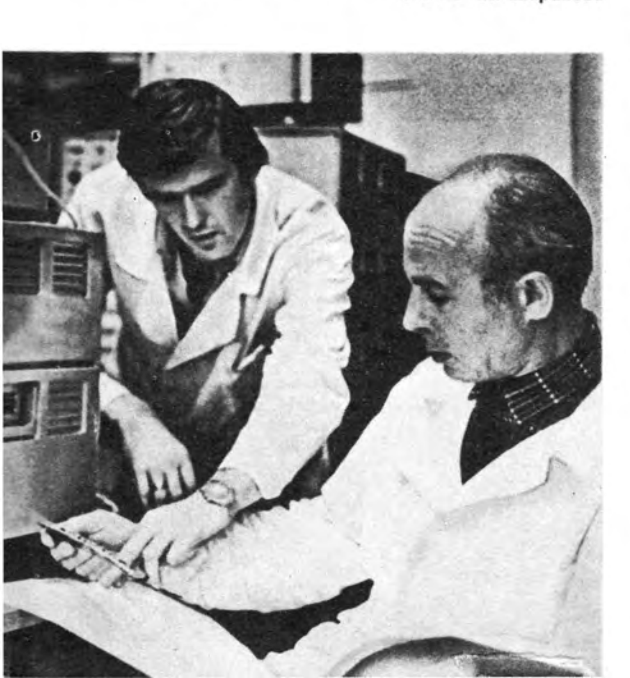


ЛЕНИНГРАДЦЫ — ТЕХНИЧЕСКОМУ ПРОГРЕССУ

На наших снимках: вверху — на заводе имени М. И. Калинина. Руководитель группы В. Карельский (слева) и инженер-конструктор С. Шмаков прослушивают работу высококачественной акустической системы; справа — сварщица «Светланы» Н. Соловьева выполняет одну из операций при изготовлении интегральных микросхем для микрокалькуляторов.

Внизу — слесарь производственного объединения имени Козицкого В. Фетисов (слева) и регулировщик Б. Резвов; справа — на информационном вычислительном центре Главзапстроя. Недавно здесь введена в действие система теледоступа для оперативного решения задач АСУ главка. Слева направо: оператор ИВЦ Р. Дербинева, заведующая бюро Т. Кузнецова и главный инженер проекта С. Авдеев.

Фото М. Шарапова





ISSN 0033 765X
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
РАДИО
1/84
1—64

ЭЛЕКТРОННЫЙ МУЗЫКАЛЬНЫЙ СИНТЕЗАТОР

«ЭСТРАДИН-230»



Инструмент содержит четыре основных источника звука — три тональных генератора и генератор шума, допускает подключение внешнего источника (электрогитары, электрооргана). Фильтр нижних частот синтезатора, предназначенный для изменения гармонического состава сигналов звуковой частоты, в режиме самовозбуждения играет роль дополнительного, пятого источника звука.

Имеется возможность управлять параметрами таких переходных процессов формирования звука, как атака, затухание и поддержка. Предусмотрен эффект скользящего перехода от одного звука к другому.

Инструмент имеет устройство памяти, позволяющее сохранять звучание тона после снятия пальца с клавиши, а также устройство глиссандо (питчбэнд), модуляционный микшер, фильтр, управляемый с клавиатуры.

Частотный диапазон инструмента 1...20 000 Гц.

Для настройки имеется внутренний генератор тона «ля» (440 Гц).

Цена синтезатора — 760 рублей.

ПО «Электроизмеритель»
(262001, г. Житомир, ул. Котовского, д. 3)